Neues Magazin

für

Befestigungskunst und Artillerie.

Herausgegeben

von

J. G. v. Hoyer,

Königl. Preuß. General-Major und Inspecteur der 1sten Ingenieur-Inspection.

Zweites Heft.

Mit 2 Kupfern.

Berlin 1821.

Gedruckt und verlegt

bei G. Reimer.

Digitized by Google

Inhalt.

I. Bemerkungen über das Wallprofil der Festungen; von dem Russisch-Kaiserlichen Obersten von Stolipine.

II. Gewaltsamer Angriff auf Bergen op Zoom am 8ten und 9ten März 1814, nach den Relationen des Obersten und Festungs-Ingenieurs Legeaud, und des Englischen Ingenieur-Obersten Smyth.

III. Ueber die Beleuchtung der feindlichen Arbeiten bei Belagerungen. Vom Herausgeber.

IV. Gebrauch des Geschützes auf hohen Bergfestungen. Vom Herausgeber.

V. Auflösung einiger analytischen Aufgaben.

VI. Ueber die Vertheidigung der Festungen, und über Carnots Vorschläge. Von Gassendi, mit Bemerkungen des Herausgebers.

VII. Steinerne Normal-Thürme auf den Strandbatterien der französischen Küste. Von Gassendi.

VIII. Vaubans Wirken und Schriften. Nach Allent histoire du Corps de Genie.

IX. Paumet über die Kunst: jedes Feuergeschütz zu richten.

X. v. Breithaupt über eine Stelle in der Rezension des Handbuches für den Königl. Preuß. Artillerie-Offizier, von Plümicke.

Digitized by Google

Erklärung der I. und II. Kupfertafel.

Tab. I. Fig. 1. Grundriß des verstärkten Reduits im eingehenden Winkel, mit den beiden anstoßenden Schenkeln des bedeckten Weges.

Fig. 2. Die Kasemattirung. a. Durchgänge nach dem Graben m des Reduits. b. kleine Pulvermagazine. c. Raum für die Treppe nach dem Hauptgraben. d f g. Einschnitte im Glacis mit den dazu gehörigen Hohltraversen. h. Flankengewölbe zu Bestreichung des bedeckten Weges. i. Batterien unter den Facen des Reduits.

Fig. 3. Profil durch die Flanke des Reduits und die erste Hohltraverse.

Fig. 4. Darstellung der Seilbrücke bei Alcantara, um einen gesprengten Bogen der steinernen Brücke zu ersetzen. Ihre Beschaffenheit ist aus dem Text S. 11. im ersten Stück zu ersehen.

Fig. 5. und 6. desgleichen S. 10.

Fig. 7. und 8. desgleichen S. 12.

Tab. II. Fig. 9. Französische Taubrücke. A. Böcke, welche am Ufer in das Wasser gestellt werden, um die Landbrücken B zu bilden. C. Queerriegel an den Haupttauen II. vermittelst der Trage-Linen g g hängend, auf welchen die Taue K ruhen. D. Breter zu Belegung der Brücke. E. Böcke, um die Haupttaue hoch genug zu erheben, und den von der Brücke gemachten Bogen zu verkleinern. E. Drei Böcke mit drei Füßen. F. Ein vierfüßiger Bock. O. Talien, um die Haupttaue anzuziehn. H. Eingerammte Pfähle zu Befestigung der Brücke.

Fig. 10. ist im Text S. 12. beschrieben.

Fig. 11. Ist eine, bei den Franzosen eingeführte Kolonnenbrücke, um bei gesprengten steinernen Brückenbögen zu dienen.

Fig. 12. Eine besondere Art Holzverbindung, die bei einer Brücke über den Portsmouth-Fluß in Nord-Amerika angebracht ist. Fig. 12** und Fig. 12*** dienen zur näheren Erläuterung.

Fig. 13. und Fig. 13. eine Wagenbrücke, wo die beiden, an einander gestoßenen Balken A B durch den darauf geboizten dritten f g zusammen verbunden, und durch die Queerriegel E. und F. auseinander gespannt werden. Dienet der Wagen b als Bock; werden die Schäfte der Gabeldeichsel b c in die Höhe gestellt, und durch ein schwaches Seil m p in dieser Stellung erhalten, damit die Brückenbalken m l und i p auf dem Riegel a ruhen, der die Schäfte zusammen verbindet.

Digitized by Google

I.

Bemerkungen über das Wall-Profil der Festungen.

Vom

Herrn von Stolipine,

Russisch-Kaiserlichen Obersten der reitenden Garde-Artillerie.

St. Petersburg. 8. 1816.

Ein jedes Festungswerk läßt sich, als durch die Bewegung des Wallprofiles auf der Magistrale entstanden, ansehen, und der Umriß ist nichts anders, als das auf einer Fläche entwickelte Profil. Dieses macht demnach eigentlich die Befestigung aus, und muß vor allem bestimmt werden, um die kleinsten Erdumschüttungen zu finden, indem man übrigens annimmt: daß die Bollwerke durch Courtinen verbunden, diese aber durch die Grabenscheere und das Ravelin gedeckt sind, welches alles von dem Glacis umschlossen wird.

So war Vaubans Befestigung; so ist sie noch heutigen Tages. Auch das Profil hat sich nicht geändert, ist blos in vielen Stücken verbessert worden.

Vaubans Profil entblößte die Futtermauern zu sehr, so daß man sie schon von weitem, und ehe man auf das Glacis kam, öffnen konnte. War die Bresche auch nicht ersteiglich, brachte sie doch der Festung Gefahr, und war der Vertheidigung nachtheilig.

Cormontaigne hat diesen Fehler verbessert, indem er die Brustwehr oberhalb des Mauerbandes blos von Erde, ohne Mauerbekleidung machte. Er hat zugleich das Glacis höher gemacht, daß der Belagerer keinen Theil der Futtermauern von weitem sehen kann, sondern seine Batterien auf dem Glacis selbst anlegen muß. Er hat zugleich alle Walltheile und ihre wechselseitige Einwirkung auf einander verbessert, und sein Profil ist von den französischen Ingenieuren angenommen worden, obgleich es nicht ohne Fehler ist, wie ich gleich zeigen werde.

Jedes Profil muß dergestalt angeordnet werden: daß die aus dem Graben gehobene Erde zu den Wällen eben hinreichet, aber die erforderliche Masse nicht übersteiget. Dies ist ein von allen Kriegsbaumeistern anerkannter Grundsatz, dem aber das eben erwähnte Profil nicht genüget.

Wenn die Ueberhöhung des Bollwerkes gegen das Terrain auf 18 Fuß, die des Glacis auf 9 Fuß, die des Ravelins auf 14 Fuß und sein Glacis auf 8½ Fuß, endlich die Grabentiefe auf 23 Fuß und die Höhe der Escarpe auf 30 Fuß gesetzt wird, sind die Ausgrabungen den Anschüttungen keinesweges gleich! Jene geben bei weitem mehr Erde, als man zu den letztern verbrauchen kann, wenn auch das Bollwerk als voll angenommen wird. Wie läßt sich diesem Mangel abhelfen? Wie kann man die Anschüttungen den Ausschachtungen gleich machen?

Die Urheber dieser Befestigungsart haben zwar 18 Fuß für die Höhe des Bollwerks hinreichend erachtet; sie haben jedoch nachher, um die ausgeschachtete Erde zu verbrauchen, das ganze System um 3 Fuß erhoben, so daß nun das Bollwerk 21 Fuß Höhe bekommt. Der bedeckte Weg liegt 3 Fuß über dem Erdhorizonte, und das Glacis überhöhet letzteren um 12 Fuß. Escarpe und Contrescarpe bleiben 30 und 23 Fuß; allein der Graben bekommt nur 20 Fuß Tiefe, und die Ausgrabungen sind nun den Anschüttungen gleich. Man hat sich jedoch dadurch der möglich kleinsten Erdarbeit begeben; denn diese bedingt: daß der bedeckte Weg auf dem Erdhorizonte liegt, und daß die Gräben genau die zu dem Walle nöthige Erde geben. Man siehet leicht: daß ein Gleiches bei jeder Befestigungsweise statt findet; den höchst seltenen Fall ausgenommen, wo man zu wenig Erde aus den Gräben bekommt.

Sobald eine Höhe von 18 Fuß für das Bollwerk als hinreichend erkannt ist, warum will man ihn eine größere geben; warum will man besonders den bedeckten Weg höher legen. Dies kann ein Vortheil seyn, man muß ihn jedoch zu theuer erkaufen. Auch nimmt man darauf keine Rücksicht; man will blos die Höhe der Contrescarpe und der Escarpe beibehalten.

Der Grundsatz: daß eine Befestigungsart um so besser ist, je tiefer ihre trocknen Gräben und je höher ihre Werke sind, leidet zwar keinen Widerspruch, wird aber gewöhnlich zu unbedingt verstanden. Man mag noch so tief graben, man wird dennoch die Ersteigung nicht physisch unmöglich machen können. Sie ist es nur dann, wenn die Gräben gut bestrichen sind, Außenwerke vor sich haben, und man durchaus Leitern haben muß.

Der zweite Mangel des Profils ist die geringe Ueberhöhung von 5½ Fuß, welche das Ravelin über das Glacis hat, wobei kein gleichzeitiges Feuer beider Statt finden kann.*)

Die Brustwehrkrone der Bollwerksface liegt 84½ Toisen hinter dem Kamme ihres Glacis, und überhöhet dasselbe um 9 Fuß. Die Brustwehrkrone des Ravelins liegt 19½ Toisen von dem Glacis, und muß dasselbe um 7⅛ Fuß überhöhen, wenn die Ueberhöhung beider gleich seyn soll; ja, man kann hier die letztere auf 8 Fuß setzen, weil dieses Werk der dritten Parallele näher liegt. Um dies zu bewirken, hätten die Erfinder des Profils nur den bedeckten Weg vor dem Ravelin niedriger halten dürfen; allein dadurch wären die Futtermauern sichtbar geworden, welches nicht zulässig ist. Der zweite Mangel dieses Profils entspringt demnach ebenfalls aus den zu hohen Futtermauern.

---

*) Man muß sich mit Recht verwundern, wie noch jemand an dieses eingebildete Feuer glauben kann, dessen Unstatthaftigkeit sogleich von selbst in die Augen fälle, und das auch wirklich bei einer zweckmäßigen Anordnung des bedeckten Weges und der Waffenplätze überflüssig ist.

Anmerk. d. Herausgeb.

Digitized by Google

Der dritte, wichtigere Mangel, welchen man diesem Profile vorwirft, und den auch alle Ingenieure eingestehen, ist: daß zugleich mit der niedergeschossenen Futtermauer ein so großes Stück der Brustwehr herab fällt, und das stehen bleibende leicht vollends abgekämmet werden kann. Der an sich so schwierige Sturm wird dadurch leicht; die Breschbatterien auf dem Glacis liegen eben so hoch, wie der Wallgang des Bollwerkes, und beschießen ihn durch die Oeffnung der Brustwehr, während die stürmenden Kolonnen sich im Graben aufstellen und den nur schwach vertheidigten Wall ohne große Mühe ersteigen, da seine Höhe um 9 Fuß verringert worden ist. Man siehet leicht, daß alle diese Mängel des Cormontaigneschen Profiles aus der 30 Fuß hohen gemauerten Escarpe entspringen; wir kommen nun zu den späteren Ingenieuren.

Monzé, den der General Muresco t mit Recht den klugen nennt, hat sich leider! nur wenig mit diesem Gegenstande beschäftiget; er hat blos bewiesen, daß es vortheilhaft ist, die Hauptgallerie an die äußere Grabenböschung zu legen, anstatt unter den Auftritt des bedeckten Weges, wo ihr Cormontaigne ihre Stelle anwies. Hieraus folgt: daß man bei jedem Neubau eine Contrescarpen-Gallerie voraussetzen, und sie als einen integrirenden Theil in die Berechnung aufnehmen muß.

Bousmard, durch seine Schriften, wie durch die Vertheidigung von Danzig bekannt, die ihm Ruhm und den Tod brachte, hat ebenfalls nichts wesentliches am Profil geändert. Er hat blos seinem Bollwerk 22 Fuß Ueberhöhung gegeben, die ihm unentbehrlich waren. Zugleich läßt er die Brustwehrkrone 1 Fuß auf jede Toise fallen, anstatt sie gewöhnlich 2 Fuß auf 3 Toisen bekommt; dies ist ohne Zweifel bisweilen vortheilhaft. Nicht minder bemerkt Bousmard: daß wegen der Höhe der Werke in der neuen Befestigungsart manche Theile der Gräben ohne alle Vertheidigung sind; namentlich der Ravelingraben, da wo er an den Hauptgraben stößt. Machte man den Graben 5 Fuß weniger tief, würde dieser Fehler mit so manchem andern verschwinden.

Carnot, dem man Genie nicht absprechen kann, und dem man die Erfindung des Kartätschenwurfes mit Mörsern verdankt,*) lebt in Hinsicht der Befestigungskunst in Irrthum. Er verwirft die Contrescarpe und den bedeckten Weg; das heißt aber den köstlichsten Vortheilen der neuern Befestigung entsagen. Er hat diese gut beurtheilet, aber selbst eine schlechte Befestigungsart angegeben. Die gelehrte Kritik seines Werkes, welche der Oberste Weliaminoff, von der Gardeartillerie, gegeben hat, überhebet mich der Nothwendigkeit, mehr darüber zu sagen.**)

Mehr als alle übrige Ingenieure hat sich d'Obenheim mit dem Profile beschäftiget, und seinen ganzen Umriß davon abhängig gemacht. Die Werke bei Maynz sind darnach ausgeführet. Er hat selbst wenig geschrieben, sein System aber ist auf Veran-

---

*) Man ist damit in Rußland sehr vorgeschritten, und hat auf 400 Schritt eine kleine Batterie von zwei Feldgeschützen nie gesetzte. Der Prinz Menzikoff, jetzt Adjutant des Kaisers, hatte die Leitung der deshalb angestellten Versuche. Der Bericht davon ist höchst interessant. Eine der größten Schwierigkeiten lag in der dabei nothwendigen Ersparniß, und man gelangte nur nach mannichfachen Versuchen zu einem erwünschten Resultate.

Anmerk. d. Verf.

**) Man sehe auch Eickemeiers Abhandlungen über Gegenstände der Staats- und Kriegswissenschaften, 2r Bd. 8. 1816.

lassung des Fürsten Wolkonsky von dem Grafen von Falkland bekannt gemacht worden. *)

Der Verf. handhabet die Projectionen und die Analysis mit gleicher Fertigkeit; wir werden unten Gelegenheit haben, mehr davon zu reden, und wollen hier uns blos mit der Abänderung der Futtermauern beschäftigen, die von vielen Ingenieuren schon längst gewünscht worden war.

Man scheint darüber einverstanden: den Futtermauern keine, oder nur eine geringe äußere Böschung zu geben; dafür man aber lauerlich Fußbänke (oder Absätze) anbringt, die ohne Zweifel zu Verstärkung der Mauer beitragen. **)

Die Strebepfeiler werden jetzt allgemein als Rechtecke gemacht, wodurch die Mauer mehr Festigkeit bekommt. Man hat diese bessere Form von den Italienern genommen, die dadurch ihre Futtermauern verstärkten, und sie Speronen nannten.

Wenn man der Futtermauer keine Böschung giebt, erlanget man den unschätzbaren Vortheil: den schädlichen Einfluß der Witterung dadurch bedeutend zu verringern. Andere bis jetzt unbeachtet gebliebene Vortheile sind: 1) daß die Gräben unten eben so breit als oben bleiben, wodurch die Oeffnung zwischen Grabenscheere und der Bollwerksflanke kleiner wird. 2) Da die Profilmauern der Traversen ebenfalls keine Böschung bekommen, ist der bedeckte Weg und der Waffenplatz im eingehenden Winkel besser gegen die Rückenfeuer durch die Oeffnung des Ravelingrabens gedeckt. Zwar sind diese Vortheile nicht sehr bedeutend; es ist jedoch schon ein Gewinn, wenn die Verbesserung eines Hauptfehlers keinen andern Nachtheil mit sich führet.

Verbindet man die Strebepfeiler durch Gewölbbögen, so bekommt man eine Mauerverkleidung (en decharge), wie sie Cöhorn bei seinem Orillon anbrachte, die einen hohen Grad von Standfestigkeit hat, und bei nur etwas verlängerten Strebepfeilern schwer zu fällen ist, weil der Erdschub, der am meisten zu dem Umsturz der Escarpenmauer beiträgt, dadurch fast ganz aufgehoben wird.

Ich muß hier noch bemerken: daß die Theorie der Futtermauern und Gewölbe erst in der neueren Zeit vervollkommt worden ist. Prony und Navier haben sich besonders darum verdient gemacht. ***) Auch die andern Zweige der Baukunst sind vervollkommnet worden; man hat Versuche über die Bereitung des Mörtels, so wie über den Widerstand der Steine, des Holzes und des Eisens angestellt. Mit einem Worte: die Baukunst hat durch die Fortschritte der Chemie und der Mathematik gewonnen.

---

*) Mémoire sur la fortification permanente; pour servir à la construction d'un front de fortification sur le terrain. par Sea. St. Petersbourg. 4 1811.

**) Diese Bauart erfordert mehr Material als die Strebepfeiler, ohne der Mauer eine größere Standfestigkeit zu geben. Nächstdem bleibt die Nässe aus der Erde auf die Fußbank stehen, setzt sich zwischen diese und die darüber aufgeführte Mauer, und bewirkt das frühere Verderben der letzteren. Obgleich man fast überall noch die Futtermauern — aus Gewohnheit! — beibehält, auch wohl neue aufführet, werden sie doch gewiß dem denkenden Ingenieur bei genauerer Untersuchung als entbehrlich erscheinen.
Anmerk. d. Herausgeb.

***) Am ausführlichsten findet sich die Theorie der Futtermauern in Mayniel, Traité experimental, analytique et practique de la poussée des terres et des murs de revêtement. 4. Paris 1808.; der Gewölbebau aber in v. Maillard Mechanik der Gewölbe in ihrem ganzen Umfange. 8. Pesth 1817.
Anmerk. d. Herausgeb.

Digitized by Google

Darstellung des von d'Obenheim angegebenen Profiles, und Zergliederung desselben.

Der Oberst-Lieutenant d'Obenheim lehrte zu Metz die Kriegsbaukunst; man hatte seine Befestigungsart in dieser Schule angenommen, und sie auch bei den von der Regierung angeordneten großen Arbeiten der Brückenschanze zu Maynz befolget. Er verlohr durch Neid und Kabale seine Stelle, welche die Ingenieurs F. und S. erhielten, und der Regierung zwei gegen sein System gerichtete Schriften überreichten. Obgleich Herr Sea, ein Schüler d'Obenheims, die letztere beantwortete, erklärte sich die Regierung doch für die neuen Lehren; d'Obenheims Befestigungsart ward verworfen, und die ältere trat wieder an ihre Stelle.

Man siehet hieraus: daß diese Befestigungsweise den Beifall aufgeklärter Männer hatte, und schon aus diesem Grunde wohl einige Rücksicht verdient. Sie bildet ihren Umriß nicht durch die Magistrale, sondern durch die Feuerlinie (die innere Linie der Brustwehrkrone). Dadurch werden bestimmt:

1) Die Krone der Brustwehr des Hauptwalles.
2) Der Kamm des Glacis vom Bollwerke, der Waffenplätze und ihrer Reduits.
3) Die Brustwehrkrone des Ravelins.
4) Die Brustwehrkrone des Reduits und die Contrescarpe desselben.
5) Der innere und äußere Grabenrand des Cavaliers im Bollwerk.

Die übrigen Theile der Befestigung: der Kamm des bedeckten Weges vor dem Ravelin, die Breite und Tiefe der Gräben, die Höhe der Escarpe ꝛc. werden durch die Wallhöhen und die umliegende Erdfläche bestimmt, die man als nicht wagerecht annimmt.

Die Breite der Brustwehre ist 18 Fuß, und ihre Böschung 45°.

Als Grundsatz wird angenommen: daß die Befestigung möglichst rasirend ist. Da nun einige Zolle mehr Höhe des bedeckten Weges vor dem Ravelin großen Einfluß auf die Wallhöhe des Hauptwerkes haben, hat der Verf. seinen bedeckten Weg unter die natürliche Erdfläche versenkt. Dies ist jedoch weder ein Vortheil, noch auch eine natürliche Folge des angenommenen Grundsatzes.

Der Verf. hält 15 Fuß Escarpenhöhe für hinreichend, die Ersteigung zu hindern. Man kann sich nicht enthalten, ihm darin beizustimmen; um so mehr, als bei der neuern Befestigungsweise das Ravelin mit seiner Contrescarpe und die Reduits des bedeckten Weges vor der Escarpe liegen, man auch die letztere bei 15 Fuß Höhe nicht ohne Leitern erklimmen kann. Der Belagerer muß diese nothwendig in den überall bestrichenen Graben hinab bringen und aufstellen, um einen Erdwall zu ersteigen, der immer mehr werth ist, als jede Feldverschanzung. Hindernisse genug, um ein Unternehmen scheitern zu machen, das man nur wagt, wenn man die Mittel nicht hat, eine regelmäßige Belagerung zu unternehmen; und das allezeit ein Beweis von der Schwäche der Armee, oder von der Unwissenheit des Heerführers ist.

Der Verf. nimmt denjenigen Winkel, dessen Tangente $\frac{2}{3}$ des Halbmessers ist, für die größtmögliche Senkung des Geschützes an, weil bei einem größern Neigungswinkel die Schildzapfen aus ihren Lagern geworfen und die Lafseten zertrümmert würden.*) Nach

*) Wenn der Radius für 1 angenommen wird, ist $\frac{2}{3}$ = 0,66666, oder die Tangente von 9°27'.

dieſem Grundſatz ſind alle Wallhöhen beſtimmt, und der Verf. ſetzt für das Ravelin, das in der Defilementsebene des bedeckten Weges liegt, folgende fünf Bedingungen feſt:

1) Das Geſchütz aus dem Ravelin und das kleine Gewehr ſeines bedeckten Weges müſſen die Laufgräben des Belagerers auf den Capitalen der nebenliegenden Bollwerke gleichzeitig beſchießen.

2) Die Stückkugeln müſſen dabei 4 Fuß hoch über den Kamm des bedeckten Weges hinweg gehen, um die Vertheidiger deſſelben nicht zu beſchädigen.

3) Bei $\frac{1}{2}$, als den größten Neigungswinkel, muß das Geſchütz den äußern Grabenrand treffen.

4) Nachdem die Breſche gemacht und ein Theil der Bruſtwehr herab gerollet iſt, müſſen von letzterer noch 12 Fuß ſtehen bleiben, damit die Vertheidiger vor den dagegen geſchoſſenen Stückkugeln gedeckt ſind.

5) Der Ravelingraben muß in ebnem Boden 9 Toiſen, aber in keinem Falle über $11\frac{1}{2}$ Toiſen Breite haben. Man kann dann Ein Geſchütz mehr zu ſeiner Beſtreichung aufſtellen.

Ehe wir weiter gehen, iſt es nothwendig, dieſe Bedingungen näher zu beleuchten, da ſie die Wallhöhen beſtimmen und nicht ohne Einfluß auf den Umriß ſind. Die Erſte iſt der Vertheidigung ſehr günſtig, und findet bei Cormontaignes Befeſtigungsart nicht ſtatt, weil das Ravelin ſein Glacis nur $5\frac{1}{2}$ Fuß überhöhet. Die Zweite wird durch die Erſte nothwendig. Die dritte Bedingung wird oft, ungeſchickt genug, erfüllet. Die fünfte iſt von keiner Wichtigkeit, und kann als gleichgültig betrachtet werden.

Was jedoch die vierte anbetrifft: 12 Fuß Bruſtwehr zu erhalten, nachdem ein Theil derſelben durch die Breſche in der Futtermauer eingerollt iſt, würde ſie ohne Zweifel dem Widerſtande ſehr vortheilhaft ſeyn; ſo wie ihr jedoch der Verf. Genüge zu leiſten ſucht, wirft ſie alle bekannten Theorieen der Wallhöhen über einen Haufen, und hat ſehr weſentlichen Einfluß auf den Umriß. Ich will mich daher bemühen, einen ſo vollſtändigen Begriff von der Auflöſung des Verf. zu geben, als es nur ohne zu großes Eingehen in die geometriſchen Projectionen und die Analyſin möglich iſt, auf welchen beiden ſie vorzüglich beruhet.

Es ſei ABEF (Tab. III. Fig. 1.) ein Wallprofil, und AC = 2 Toiſen, der Theil der Bruſtwehr, welcher nach gemachter Breſche ſtehen bleiben ſoll. Durch C und D ziehet man eine Linie für den Abſturz der Erde, die mit dem Horizonte einen Winkel von 45° macht. D liegt auf der Eſcarpe, und wenn der Belagerer dieſe nicht tiefer als in D treffen kann, bleibt DF ſtehen, nebſt dem Stück AC der Bruſtwehr.

Um dieſer Aufgabe zu genügen, muß die Grabentiefe und die Höhe der Contreſcarpe dergeſtalt angeordnet werden, daß die auf letzterer ſtehende Breſchbatterie nicht tiefer als auf D richten kann. Man ziehet zu dem Ende die Linie DP, ſo daß ſie mit dem Horizonte einen Winkel macht, deſſen Tangente $\frac{1}{2}$ des Halbmeſſers DH iſt. Da die Linie DP die Contreſcarpe mn, m'n' berühret, ſo erfüllen dieſe Höhen der letztern die Bedingung, und keine auf ihm liegende Batterie kann unter den Punkt D richten.

Hier iſt zwar der Punkt F für die Eskarpe als gegeben vorausgeſetzt; wäre er es jedoch nicht, gilt die Linie CD für alle Eſcarpen, und jede df, DF leiſtet der Aufgabe ein Genüge, fordert aber auch zugleich eine neue Contreſcarpe-Linie dp, d'p'; durch beide wird nachher die Grabentiefe beſtimmt.

Man ſiehet, wie viel verſchiedene Auflöſungen dieſe Aufgabe zuläßt, und welchen

Digitized by Google

Einfluß ſie auf den Umriß haben muß. Alle Theile einer Befeſtigung liegen aber zwiſchen beſtimmten Grenzen, und der Verf. hat die Löſung durch die Conſtruction mehrerer krummen Linien geſucht. Die Verf. der Beurtheilung dieſer Befeſtigungsart haben jedoch erwieſen: daß die Löſung vermittelſt einiger Gleichungen des erſten Grades viel leichter und ſchärfer zu bewirken iſt.

Aus allem obigen erhellet: daß der Verf. durch die erhaltenen Reſultate öfters genöthiget ſeyn wird, die Gräben ſchmäler und tiefer zu machen, und den bedeckten Weg einzuſenken. Noch iſt zu bemerken, daß der Theil DE der Eſcarpe niemals über eine Toiſe betragen darf, weil er CB gleich, und dieſes durch die Anordnung 1 Toiſe iſt. Wir wollen demnach über die Maaße des Profils ein Beiſpiel geben.

Der Graben ſoll 10 Toiſen breit ſeyn. Wenn demnach der Belagerer unter $\frac{1}{6}$ Neigungswinkel gegen die Eſcarpe ſchießt, kann er ſie 10 Fuß unter dem Scheitel der Contreſcarpe treffen, weil ein Fuß der ſechſte Theil einer Toiſe iſt. Nun darf aber die Höhe der Eſcarpe den Beſchießungspunkt nur um 6 Fuß überſteigen; folglich muß ſie 4 Fuß niedriger ſeyn als die Contreſcarpe, und beide werden einander nur bei einer Grabenbreite von 6 Toiſen gleich. Die Eſcarpe wird demnach allezeit um ſo viel Fuß niedriger, als der Graben Toiſen Breite hat, weniger 6 Fuß.

Hätte der Graben 15 Toiſen Breite, liegt die Eſcarpe 9 Fuß unter der Contreſcarpe. Soll daher jene 15 Fuß Höhe behalten, muß man der letztern 24 Fuß geben.

Wäre im Gegentheil die Höhe der Contreſcarpe beſtimmt, muß man die Grabenbreite verändern, bis die Eſcarpe eine ſchickliche Höhe bekommt, die bei dieſer Befeſtigungsweiſe immer ein Minimum iſt. Man kann zwar auch die Grabentiefe verändern, allein die Verhältniſſe des Profils ſind keinesweges willkührlich, weil der Graben die zu Aufführung des Walles nöthige Erde geben muß.

Man ſiehet, welchen Einfluß die Wallhöhen bei dieſer Befeſtigungsart auf den Umriß haben, und warum dieſer durch die Bruſtwehrkrone und nicht durch die Magiſtrale gezogen wird. Die Bedingungen, welche der Verf. ſich auferleget, und die Art, wie er ſie erfüllet, haben zur Folge:

1) Daß der bedeckte Weg unter den Erdhorizont geleget iſt.
2) Daß die Gräben ſchmäler oder tiefer als gewöhnlich ſind.
3) Die innere und äußere Grabenlinie ſind einander gleichlaufend. Würde der Graben gegen die Schulterpunkte breiter, müßte die Eſcarpe hier ſich erniedrigen und könnte nicht wagerecht fortlaufen.
4) Die innere Linie der Bruſtwehrkrone entfernt ſich bedeutend von der Eſcarpe, wodurch bisweilen die Beſtreichung nur unvollkommen geſchehen kann.
5) Das Minimum der Wallhöhen giebt darum nicht weniger Erdarbeit, als vorher; oft ſogar noch mehr, weil die Breite und Tiefe der Gräben nicht durch die Wallhöhen, ſondern durch andere, davon ganz unabhängige Verhältniſſe beſtimmt werden. Man muß eingeſtehen, daß alle dieſe Folgerungen der Vertheidigung keinesweges vortheilhaft ſind. Um aber ein neues, noch wenig bekanntes Syſtem richtig zu beurtheilen, muß man ſich die Mühe geben, eine ganze Fronte zu defiliren und profiliren. Wir können uns jedoch dieſe Mühe erſparen; denn während man dem Verf. viel Kenntniſſe und Einſicht zugeſtehen muß, darf man ſich nicht verbergen, daß ſein ganzes Syſtem auf einer unrichtigen und eingebildeten Vorausſetzung beruhet.

Digitized by Google

Die Bedingung: nach vollendeter Bresche noch 12 Fuß Brustwehrdicke zu behalten, ist blos unter der Annahme erfüllt: daß der größte Neigungswinkel des Geschützes $\frac{1}{6}$ oder 9° 27′ sey. Wenn dieses auch in den gewöhnlichen Fällen gegründet ist, kann man doch leicht die Bettung der Breschbatterie vorwärts gegen die Brustwehr neigen, und dadurch den Schwanz der Laffete um 8 bis 10 Grad höher bringen. Die Möglichkeit davon wird jeder Artillerie-Offizier einräumen; auch sagt es schon Cormontaigne in seinem Memorial pour l'attaque des places, cap. XVIII.: man soll zu dem Ende der Bettung 6 bis 7 Zoll Fall gegen die Brustwehr auf jede Toise Länge geben. Der vorerwähnte Grundsatz: daß $\frac{1}{6}$ der größte Neigungswinkel für das Geschütz ist, findet demnach nicht allgemein statt. Nur bei dem Festungsgeschütz würde eine stärkere Senkung der Scharten sie zu breit machen und die Merlons zu sehr verkleinern, weil die Brustwehr des Festungswalles 6 Fuß dicker ist, als die der Breschbatterie.

Die Beurtheiler der Befestigungsart d'Obenheims haben dennoch jenes Maximum des Neigungswinkels zugestanden, und blos den daraus hergeleiteten Folgerungen widersprochen. Sie sagen:

„Es erscheinet auf den ersten Blick vortheilhaft und ein glücklicher Gedanke, nach gelegter Bresche noch 2 Toisen Brustwehr zu behalten. Allein die aus diesem Satz fließenden Folgen sind unzulässig, und verbieten, ihn anzunehmen."

Ich bin jedoch einer andern Meinung, und behaupte: daß die Erhaltung von 2 Toisen Brustwehr allerdings ein glücklicher Gedanke ist; daß ihm aber der Verf. keinesweges vollständig genüget, wenn auch die daraus entspringenden Folgen zulässig wären. Der Satz selbst ist jedoch deshalb nicht zu verwerfen. Neue Versuche, ihm befriedigender zu erfüllen, — die Aufgabe a priori zu lösen, werde vielleicht nicht fruchtlos bleiben.

Theoretische Bestimmung der Höhe der Escarpe.

Um die Aufgabe zu vereinfachen, wollen wir annehmen: daß bei dem Profil BBCD Fig. 2. Tab. III. die Escarpe CD senkrecht sey, ohne Berme und Mauerband, und daß die Krone der Brustwehr wagerecht lieget. Es sey nun

die Escarpe CD = a;

der Theil der Brustwehr AB, welcher in den Graben herunter rollet = y;

Co = Bo, die Höhe der Erdbrustwehr über dem Mauerbande = c;

so ist EA = a + c, und ED = y + c.

Wird nun Bresche gelegt, stürzen Brustwehr und Escarpe in den Graben, und die Erde bekommt eine Abdachung AF von 45°.

Man siehet leicht: daß der Erdkeil, von dem das Trapez ABCn die Grundfläche ist, bei seinem Herabrollen in den Graben ein dreiseitiges Prisma bildet, dessen Grundfläche nDF ist. Die Höhen beider Prismen sind sich gleich, so auch ihr Volumen; folglich ist auch die Fläche ABCn dem Dreieck nDF gleich.

Zwar bekommt die in den Graben abrollende Erde auf jeder Seite eine Böschung, die durch $\frac{x^2}{6}$ ausgedrückt wird, wenn DF = x; da diese Erde jedoch zu gleicher Zeit rechts und links der Bresche andere Massen mit herabreißt, die ziemlich so groß sind, als $\frac{x^2}{6}$, habe ich diese Größen nicht mit in die Rechnung aufgenommen. Eben so wenig,

als

als das Mauerband, die Berme und die Böschung der Brustwehr, weil ihr Einfluß in Praxi unbedeutend ist. Ueberhaupt würde man sich vergebens bemühen, alle Nebenbedingungen der Aufgabe nach aller Schärfe zu bestimmen; wie z. B. den Raum, welchen die abgerollte lockere Erde im Graben einnimmt, der nothwendig größer ist, als ihr Volumen vorher im Walle war. Man könnte allerdings Versuche darüber anstellen; die Untersuchung kann jedoch wegen des herabstürzenden Mauerwerkes und seiner Vermischung mit der Erde, nie ein genaues und richtiges Resultat geben. Dazu noch, daß die abrollende Erde nie eine gerade Fläche bildet; daß vielleicht Scharten in diesen Theil der Brustwehr eingeschnitten sind, u. s. w.

Wenn nun das Trapez AAEn gleich der Fläche des Dreiecks DFn ist; muß nothwendig auch das Vieleck EABCD dem Dreieck AEF gleich seyn.

Die Fläche des Vielecks ist aber $(a+c)(y+c) - \frac{c^2}{2}$; weil $AE = a + c$; $ED = y + c$, und $BhC = \frac{c^2}{2}$. Die Fläche des Dreiecks AFE aber wird ausgedrückt durch $\frac{(a+c)^2}{2}$; daher ist $\frac{(a+c)^2}{2} = (a+c)(y+c) - \frac{c^2}{2}$, und folglich $y = \frac{a^2}{2(a+c)}$; wo a die Höhe der Escarpe darstellet, und y den in den Graben rollenden Theil der Brustwehr.

Ehe wir weiter gehen, ist noch zu bemerken: daß man jede der drei Größen a, c und y, oder auch zwei derselben für unbekannt ansehen kann, weil sich leicht eine andere Gleichung finden läßt. Denn wären auch a und c unbekannt, ist doch a + c gewöhnlich bestimmt: die Wallhöhe des Bollwerkes und die Grabentiefe nach Abzug der obern Abdachung der Brustwehr.

Zugleich nimmt in der Formel $y = \frac{a^2}{2(a+c)}$ der Werth von y ab, so wie c größer wird. Denn je niedriger die Escarpe ist, um so weniger fällt von der Brustwehr in den Graben herab; wird daher jene sehr klein, ist y blos ein Bruch, und man hat $y = 1$, wenn $a^2 = 2(a+o)$. Ist aber $a = o$, wird auch $y = o$, weil ohne Escarpe auch keine Bresche statt finden kann.

Um nun in Cormontaignes Profil y zu bestimmen: wie viel nämlich nach vollendeter Bresche von der Brustwehr in den Graben herab stürzen wird, setzt man

die Höhe der Escarpe $a = 36$ Fuß;

äußere Höhe der Brustwehr über dem Mauerband $c = 7$ Fuß;

daher $y = \frac{(30)^2}{2(30+7)} = \frac{900}{74} = 12\frac{1}{2}$ Fuß nahe.

Es fallen demnach bei diesem Profil 12 Fuß 2 Zoll von der Brustwehr in den Graben herab, und $5\frac{19}{37}$ Fuß bleiben stehen; zu wenig, um den Kanonenkugeln Widerstand zu leisten, weshalb man 12 Fuß Stärke haben muß.

Man darf hier nicht vergessen, daß dieses Profil das beste ist; denn die meisten Festungen in Europa sind auch über dem Mauerbande noch bekleidet, nach Vaubans Art.

Bei einer solchen Brustwehr findet die Formel $y = \frac{a^2}{2(a+c)}$ nicht statt, weil die

Größe c nicht vorhanden ist. Man bekommt deshalb für die Fläche des Rechtecks AhDE = ay, und für das Dreieck AEF = $\frac{a^2}{2}$; die Gleichung wird

$$ay = \frac{a^2}{2};\ \text{und}\ y = \frac{a^2}{2a} = \frac{a}{2}.$$

Da nun Vauban der Escarpe stets 36 Fuß giebt; wird y = 18 Fuß. Es fällt nämlich hier bei Legung der Bresche die ganze Brustwehr in den Graben herunter, wie auch die Erfahrung bei Belagerungen hinreichend bestätiget.

Ich kann hier nicht unerwähnt lassen: daß man irriger Weise in dem Wahne gestanden hat, man müsse den Fuß der Futtermauer entdecken können, um eine ersteigliche Bresche zu bekommen. Auch Düpüget hat Unrecht zu sagen: man müsse die Futtermauer auf $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe von unten hinauf beschießen; denn in dem vorliegenden gewöhnlicheren Falle ist es hinreichend: die Futtermauer in der Hälfte ihrer Höhe zu treffen. Man kann zwar ohne Nachtheil das gewöhnliche Verfahren befolgen, wenn es die Umstände erlauben; ich wollte jedoch zeigen, daß man durch die Formel $y = \frac{a^2}{2(a+c)}$ jedesmal die Höhe bestimmen kann, in welcher man die Futtermauer treffen muß, wenn die Bresche ersteiglich werden soll. Dies ist stets im Punkte N, weil die Erde dann durch AF eine Abdachung von 45° bekommt. Dn aber ist = a — y, weil Cn = y, wodurch N gefunden wird.

Man ist selbst im Stande: in die, durch die Grabenscheere gedeckte Courtine und Flanke Vaubans eine ersteigliche Bresche zu bekommen, sobald sie bis oben hinauf gemauert sind. Es überhöhet nämlich die Courtine ihre Grabenscheere um 8 bis 9 Fuß; bricht man die letztere nun zum Sturm, so daß ihre ganze Brustwehr herab rollet, wird dadurch die Courtine noch um 9 Fuß entblößt. Dies macht zusammen 16 bis 17 Fuß, welches hinreichend ist. Bliebe auch eine Stufe in N stehen, könnte sie doch nicht beträchtlich seyn, weil sie in Vaubans Profile = a — 2y ist. Für Cormontaignes Profil haben wir y = 12$\frac{1}{16}$ Fuß gefunden; da aber cn = y, sind auch 12 Fuß frei stehende Escarpe hinreichend, um eine gute Bresche zu bilden.

Die Fälle, wo eine Bresche stehen bleibet, sind selten; d'Obenheim rechnet blos darauf, weil er die Sache nicht genauer untersucht hat; denn bei niedrigen Escarpen darf man nur ein wenig fassen, um eine ersteigliche Bresche zu bekommen.

Wir haben gefunden: daß in Vaubans Profile bei dem Entstehen einer Sturmlücke die ganze Brustwehr herab fällt; daß sie in Cormontaignes Profile aber 5 Fuß von ihrer Dicke behält. Es sollen jetzt 12 Fuß Stärke stehen bleiben; daher wird in der Formel für die Escarpe y = 6 Fuß seyn. Nun sind a und c zu finden; da jedoch die Wallhöhe und die Grabentiefe unverändert bleiben, bekommt man die Gleichung a + c = 37 Fuß. Daraus wird, den Werth von y gesetzt:

$$6 = \frac{a^2}{2(37)};\ \text{daher}\ a = \sqrt{12 \cdot 37} = \sqrt{444} = 21',\ \text{und}\ c = 16'.$$

In Cormontaignes Profile genüget demnach eine Escarpenhöhe von 21 Fuß der Bedingung: nach vollendeter Bresche noch 12 Fuß Brustwehrstärke zu erhalten. Dieses Resultat ist von d'Obenheims verschieden, und dennoch befriedigender, weil es weder von der Breite des Grabens abhängt, noch Einfluß auf den Umriß hat; in keine be-

Digitized by Google

sondern Schwierigkeiten verwickelt, auf jede Befestigungsart anwendbar ist, und höhere Escarpen giebt. Zum Ueberfluß beruhet die Auflösung auf keinen unrichtigen Voraussetzungen, sondern auf unveränderlichen analytischen Gesetzen.

Bei Bestimmung der Escarpenhöhe habe ich den Bruch hinweg gelassen, um ein desto zuverlässigeres Resultat zu bekommen. Wenn jedoch die Formel $y = 6$ giebt, darf man erwarten: daß in der Wirklichkeit dieser Werth kleiner und der stehen bleibende Theil der Brustwehr stärker wird, weil die abrollende Erde einen viel größeren Raum einnimmt, als die festliegende.

Um aber $y = 6$ zu haben, muß bei Cormontaigne $a = 21$ und $c = 16$ seyn. Ich habe in diesem Profil den Werth von $a + c$ unverändert gelassen, und y hängt von c ab, wo denn die Futtermauer bis an den Horizont herauf reichet. Weil jedoch Cormontaignes Graben zu tief ist, und mehr Erde giebt als die Wälle erfordern, ist die Grabentiefe und der Werth von a zu suchen, wenn die Escarpe 2 Fuß über den Horizont erhoben wird.

Die innere Brustwehrkrone des Bollwerkes liegt 18 Fuß, die äußere Höhe derselben, oder der Punkt c liegt folglich 16 Fuß über dem Horizonte und 14 Fuß über dem oberen Theile der Escarpe; demnach ist $c = 14'$; und $y = 6'$. Man hat folglich in der Formel $y = \frac{a^2}{2(a=c)}$ noch den Werth von a zu bestimmen. Weil

$$6 = \frac{a^2}{2(a+14)} = \frac{a^2}{2a+28} \text{ ist } a^2 - 12a = 168;$$

daraus wird $a - 6 = \sqrt{204} = 14{,}2$; und $a = 20$. Dieses giebt für die Grabentiefe noch $20 - 2 = 18$ Fuß.

Hieraus folgt: daß man bei Verringerung der Grabentiefe die Escarpe erhöhen kann, während $y = 6'$ bleibet, wie ein für allemal angenommen worden. Dieser Fall wird öfter bei den Aussenwerken vorkommen, wo die Gräben flach sind, und man die Escarpe so viel als möglich erheben muß. Bei kleinen Werken giebe die Formel eben so hohe Escarpen, als man nur immer durch das gewöhnliche Verfahren bekommen kann, weil die Gräben eine so geringe Tiefe haben. Hat z. B. eine 12 Fuß hohe Lünette einen 12 Fuß tiefen Graben, ist $a + c = 22$, und $6 = \frac{a^2}{2(22)}$; folglich $a = \sqrt{264} = 16'$. Eine Escarpe von 16 Fuß ist aber alles mögliche für ein Werk von dieser Höhe; sie steiget daher auch nie bis zu dem Kamme des Glacis, und wird von demselben um so besser gegen die umliegenden Erhöhungen gedeckt.

Ich darf jetzt wohl die Behauptung wagen: daß alle Schwierigkeiten, in die sich d'Obenheim bei Erfüllung jener wichtigen Bedingung verwickelt hat, durch die neue Theorie wegfallen. Alle Eigenthümlichkeiten seines Systems, Einsenken des bedeckten Weges, die Anwendung der Curven, der Umriß durch die Feuerlinie, verschwinden, ohne daß einer der von ihm erlangten Vortheile verlohren gehet. Ich unterwerfe daher meinen Vorschlag dem Urtheile der Herren Ingenieure, mit der Bemerkung schließend: daß das Profil von Neu-Breisach der Bedingung, 12 Fuß Brustwehr nach vollendeter Bresche zu erhalten, vollkommen Genüge leistet. Man urtheile: ob wohl der Marschall Vauban

Digitized by Google

blos aus Sparsamkeit die halben Futtermauern anwandte? Er, von dem der Nachtheil zu hoher Escarpenmauern gewiß nicht unbemerkt geblieben war. Wahrscheinlich erschien ihm eine Festung mit halben Futtermauern nicht als ein halb vollendetes Werk. Auch Bousmard beklagt sich über die Höhe der Escarpe, und sagt an einem Orte: „daß die Futtermauern, die immer mit ihrem Einsturz den der Brustwehr veranlassen, „bei trocknen Gräben als ein nothwendiges Uebel anzusehen, bei Wassergräben hingegen „ganz unzulässig sind."

II.

Gewaltsamer Angriff auf Bergen op Zoom

am 8ten und 9ten März 1814.

Nach den Relationen des Obersten und Festungs-Ingenieurs Le Grand, und des Englischen Ingenieur-Obristen Schmith.

Bei der neuern Kriegführung, wo nur schnellen Expeditionen einiger Werth beigelegt wird, und fast alle Kriegsoperationen auch eben so schnell ausgeführet als entworfen werden; mußte nothwendig die von Vauban vervollkommte, sichere Belagerungsweise in den Schatten treten, und den — von dem großen Manne oft und bitter getadelten — gewaltsamen Angriffen und Bombardements Platz machen. Sie gelangen öfters, doch nur deshalb, weil Commandant und Besatzung nicht von dem festen Entschlusse beseelt waren: das äußerste zu thun, um die Festung zu erhalten; weil der eine wie der andere, weniger ihre Pflicht als die Lage der Zeitumstände berücksichtigten; auch weil es dem erstern vielleicht an Kenntnissen und Mitteln fehlte: die vernachläßigte Festung auf eine zweckmäßige Art in Vertheidigungsstand zu setzen. So eroberten die Engländer am 23sten Juni 1815 Cambray, weil am Pariser Thor die Eskarpe verfallen war, daß sie von den stürmenden Kolonnen leicht erstiegen werden konnte, und weil der Graben mit Moder und Schilf verwachsen war. Auch Peronne fiel (am 26sten Juni 1816), weil das Hornwerk auf der Ostseite einen nur wenig tiefen Wassergraben, keine Aufziehbrücke und weder Eskarpemauer noch Sturmpfähle hatte. Nach einer kurzen Beschießung der Vorderseite dieses Hornwerkes, während der man das äußere Thor desselben vermittelst einer dagegen aufgestellten Kanone öffnete, ward es schnell erobert; denn eine Geschützabtheilung bestrich die hinter dem Hornwerke liegende Fronte der Länge nach, und machte es der Besatzung dadurch unmöglich: die Vertheidiger desselben zu unterstützen oder die eingedrungenen Engländer wieder zu vertreiben. Sobald diese im Besitz des Hornwerkes waren, ergab sich der Ort.

Bergen op Zoom hatte schon öfterer das Schicksal gehabt: überfallen zu werden. Fünfmal waren zu verschiedenen Zeiten die Feinde schon im Besitz der Festungswerke *); doch jedesmal fanden sie in der Entschlossenheit und in dem Muthe der Einwoh-

*) 1581 die Spanier unter dem Prinzen von Parma; 1597 dieselben unter Johann von Oesterreich; so auch 1602 und 1605 zweimal, am 25sten August und 19ten September, endlich 1628, wo jedoch ein geheimes Verständniß mit einigen Einwohnern in der Stadt schon vorher entdeckt ward.

ner ein unübersteigliches Hinderniß. Selbst bis in die Mitte der Stadt vorgedrungen, wurden sie allezeit mit großem Verlast wieder herausgeschlagen. Nur die Franzosen waren 1747 unter dem Grafen von Löwenthal nach einer zweimonatlichen, sehr beschwerlichen Belagerung so glücklich, sich der Stadt durch Sturm zu bemächtigen, indem sie die niedern Flanken der angegriffenen Bollwerke mit Leitern erstiegen, durch den nicht gehörig bewachten Eingang in das Ravelin drangen, und zugleich durch die geöffnete Poterne hinter jenem in die Stadt kamen. Vergebens setzte sich der Prinz von Hessen-Philippsthal auf dem Markte den Franzosen entgegen, er mußte endlich der Menge weichen, und sich durch das Steenberger Thor zurückziehen, wo sich der Rückzug der Besatzung in eine volle Flucht verwandelte, und 18 Batallone mit sich fortriß, die in dem verschanzten Lager campirten.

In seinem gegenwärtigen Zustande hat Bergen op Zoom 16 Bollwerke, wenn man das Werk No. 4. dazu rechnet, das in der Nacht des 8ten März eine so wichtige Rolle spielte. Das verschanzte Lager besteht aus 4 Reduten und das Wasserfort aus 6 Bollwerken; an den Steenberger Linien haben jedoch die Holländer 1784 die Kehlen der Reduten geschleift. An der Seite gegen Breda scheint Cöhorn seine ganze Kunst erschöpft zu haben; jedoch ist die Escarpenmauer der niedrigen Flanken nur 16 Fuß hoch, denn der ganze Hauptwall hat nur halbe Mauerverkleidung *).

Die Süd-Fronte gegen Antwerpen, ist gegen einen feindlichen Angriff durch das vor ihr liegende, verschanzte Lager noch stärker. Kann man jedoch, wegen Schwäche der Besatzung, ihre weitläuftigen Werke nicht besetzen, wird ihre große Anzahl der Vertheidigung nachtheilig. Das weitläuftige Minengewebe auf diesen beiden Seiten, das die Belagerung von 1747 so sehr verlängerte, bringt gegen einen Ueberfall keinen Nutzen. Die Aufziehbrücken an den Thoren liegen, wie überall in ganz Holland, mitten auf der festen Brücke, und nicht an der Escarpe. Dieser fehlerhafte Brauch entspringt aus der Nothwendigkeit: die bemasteten Fahrzeuge durchzulassen; und man hat ihn bei allen Festungsgräben beibehalten, wo es auch keine Fahrzeuge giebt. Dadurch wird die Zugbrücke zu einem bloßen Abschnitt in der festen Brücke, der nichts verschließe und den man leicht überschreiten kann. Innerhalb der Zugbrücke, am Walle, finden sich keine Thorflügel; ja, am Antwerper Thore ist nicht einmal Raum, einen Schlagbaum anzubringen. Der Angreifer findet daher — wenn er einmal über die Zugbrücke ist — kein Hinderniß, in die Stadt zu kommen.

In die Stadt selbst führen übrigens drei Thore: das Steenberger-, Antwerper- und Bredaer. Auf der Hafenseite ist blos nach Außen ein Thor, durch welches man auf einem Damme nach dem Wasserfort kommt.

An der Steenberger- oder Nordseite vertreten die Reduits der Waffenplätze in den einspringenden Winkeln die Stelle der Raveline. Sie haben nur sehr niedrige Mauern,

*) Herr Legrand glaubt dadurch eine Leitererſteigung leicht, wenn der Feind ſich in dem Beſitz des bedeckten Weges geſetzt hat, oder die Schwäche der Beſatzung die Auſſenwerke nicht zu beſetzen erlaubt. Sobald jedoch der Wall nicht ohne Leitern zu erſteigen iſt, bedarf es nur einer zweckmäßigen Aufſtellung der mit Kartätſchen geladenen Flankengeſchütze, und gehörige Wachſamkeit der Beſatzung, um dieſes an ſich höchſt gewagte Unternehmen unmöglich zu machen.

Anm. d. Herausgeb.

Erdtraversen und einen drei Fuß tiefen Graben. Die Franzosen hatten diese Reduits palliſadirt, ſie in der Kehle durch ſtarke Palliſaden abgeſchnitten, und Wachthäuſer von Bohlen darinnen erbauet. Sie mußten ſie jedoch wegen Schwäche der Beſatzung verlaſſen, und hatten blos am Steenberger Thore eine doppelte Wache, im Reduit und am äuſſern Eingange. Auſſerhalb war die feſte Brücke durch einen Tambour von ſtarken Hölzern, inwendig an der Escarpe aber durch ein Gatterthor verſchloſſen. Zwiſchen dieſem und der Zugklappe wurden die Deckbohlen der feſten Brücke jeden Abend, beim Thorſchluß, hinweggenommen und in die Stadt gebracht, weil man vorzüglich an dieſem Thore einen Ueberfall befürchtete.

Die Waſſerſeite gegen Weſten, von dem Bären am Bollwerk Orange bis zu dem vorſpringenden Winkel des Bollwerkes Nr. 1. hat bloße Erdwälle mit ſehr flacher Böſchung, ohne Contreſcarpemauer. Ihre Gräben haben jedoch 6 Fuß Waſſer, und ſind im Sommer gegen jeden Angriff ſicher, weil der vorliegende ſchlammige und mit Gräben durchſchnittene Erdboden zur Fluthzeit überſchwemmt wird. Im Winter hingegen frieren die Gräben zu, und die Feſtung iſt hier völlig offen, wenn nicht täglich aufgeeiſet wird. Weil es den Franzoſen an Palliſaden fehlte, hatten ſie die Wipfel der auf dem Walle ſtehenden Bäume abgehauen und an den Fuß der Böſchung geworfen. Da die Fluth täglich zweimal in die Gräben tritt, fror immer wieder neues Eis auf das ſchon vorhandene, und brachte das Eis zu einer außerordentlichen Stärke; denn obgleich die Kälte nicht außerordentlich war, dauerte ſie doch ununterbrochen 55 Tage, vom 6ſten Januar bis zum 21ſten März. Die Franzoſen bildeten vermittelſt der Eisſägen und Aexte mitten im Graben eine etwa 13 Fuß breite Cunette, in der ſie mit einem Boote hin und her fuhren, um ſie offen zu erhalten. Die losgehauenen Schollen wurden mit Haken unter das feſte Eis geſchoben. Man hat auch wohl in ähnlichen Falle die großen Schollen heraus auf das Eis gezogen und am innern Rande der Cunette eine Kanonenſchußfreie Bruſtwehr daraus gemacht *).

Zwiſchen No. 1. und 15. findet ſich eine ſchlecht beſtrichene Futtermauer, weil zwei Bären von Erde daran ſtoßen. Zur Zeit der Belagerung von 1747 war der Damm von Tholen noch nicht da, er ward erſt ſpäter bis an die Feſtungswerke geführt. Man hat zwar den vorläufig von Erde gemachten Bären mauern wollen; allein, es iſt nie geſchehen. Die Franzoſen hatten daher mehrere Reihen Palliſaden, Sturmeggen, Fußangeln ꝛc. angebracht, um den Uebergang zu hindern.

Der Eingang des Hafens in die Feſtung iſt für dieſe um ſo gefährlicher, da zur Ebbzeit der ganze Boden bis zum Damme von Tholen feſt und trocken, auch das Waſſer im Kanal nur 2 Fuß tief iſt. Die Franzoſen hatten dieſes Stück mit eiſernen Eggen belegt, zwei Geſchütze mit Kartätſchen geladen, zu ſeiner Beſtreichung aufgeſtellt, und ein kleines Wachtſchiff im Kanale verankert. Palliſaden oder ein Gatterthor konnten hier

*) Der Froſt ſelbſt bietet in nördlichen Ländern ein ſicheres Mittel dar: die Erdwälle hinter den zugefrornen Waſſergräben gegen die Erſteigung zu ſichern. Man darf blos bei der ſtrengen Kälte die äußere Böſchung mit Waſſer begießen, welches vermittelſt an lange Stangen befeſtigter Schöpfkannen ohne große Schwierigkeit geſchehen kann; ſo wird ſie durchaus unerſteiglich.

Anm. d. Herausgeb.

Digitized by Google

nicht angebracht werden; die eine wie das andere wären durch die, mit der Fluth hin und her treibenden, ungeheuren Eisschollen zerstoßen worden.

Ein kleiner Polder scheidet das Wasserfort von der Festung; seine Dämme dienen zur Verbindung beider, und werden bei hoher Fluth überspület. Die Seite des Forts, nach dem Kanale hin, ist gemauert; jedoch ist die Escarpe mit Einschluß der Brustwehr nur 12 Fuß hoch. Gegen die Ersteigung war der Damm mit einem Verhack verwahrt, und die Bären waren mit Pallisaden und Sturmpfählen besetzt. Der übrige Theil des Forts hat Erdwälle und einen Wassergraben, der ebenfalls täglich aufgeeiset ward.

Die Stadt an sich selbst ist von dem Hafenviertheil durch Gebäude und Ringmauern getrennt. Das Thor, welches beide verbindet, führt durch ein altes Schloß; man kann jedoch auch auf den Wällen ganz herum gehen. Unter letzteren befinden sich nächst den schon vorher erwähnten 4 Thoren noch sechs und zwanzig Durchgänge nach dem Graben; von denen jedoch die Franzosen während der Einschließung nur die nothwendigsten offen gelassen, die übrigen aber sorgfältig barrikadiret hatten.

Der innere Zustand der Festung war übrigens im Jahr 1813 noch wie bei der Uebergabe 1810. Die schon lange stehenden Pallisaden waren zum Theil verfault; die Werke waren, aus Mangel an Mitteln, seit vier Jahren nur wenig unterhalten; über drei hundert Kanonen standen auf den Wällen, allein, die Laffeten taugten mehrentheils nichts. Ein neues, von den Franzosen erbautes Pulvermagazin war noch nicht belegt, weil sich unter allen Bollwerken eine hinreichende Menge kleiner Magazine befand.

Blos mit dem Norden beschäftiget, und alle ihm zu Gebote stehende Kräfte und Mittel nur dort verwendend, hatte Bonaparte auf die Lage der Niederlande wenig geachtet. Die dasigen Festungen waren nur schwach besetzt; als mit der verlornen Schlacht von Leipzig auch die Holländer gegen die Franzosen aufstanden und den Obergeneral derselben in große Verlegenheit brachten. Er beschloß: mit den übrigen Plätzen auch Bergen op Zoom — das mit noch nicht 800 Mann unter dem General Bizannet, besetzt war — zu verlassen, und alle seine Truppen in Antwerpen zu vereinigen. Napoleon, der dies erfuhr, nahm jedoch dem Grafen von Caen den Oberbefehl, schickte an seine Stelle den Herzog von Plazencia nach Antwerpen und befahl ihm: die verlassenen Festungen wieder zu besetzen, und Bergen op Zoom zu vertheidigen. Dieser Ort ward daher in den letzten Tagen des Dezembers 1813 mit Truppen aller Art verstärkt, und die Besatzung auf etwa 4000 Mann gebracht, unter denen sich 2 Kompagnien Artillerie und 40 Minirer befanden. Auch wurden noch vor der Einschließung der Festung (die am 13ten Dezember in Belagerungsstand gesetzt ward), Pulver, Lebensmittel jeder Art und Wein hinein gebracht. Weil es jedoch an Futter fehlte, konnte das lebendige Vieh nicht erhalten werden, sondern die Besatzung mußte sich schon zu Anfang des März 1814 blos mit Pökelfleisch begnügen. Dadurch, so wie durch die starken Wachten, die Bivouaks, und die häufigen Arbeiten für die im Verhältniß der Festungswerke viel zu schwache Besatzung vermehrte sich die Zahl der Kranken mit jedem Tage. Die Desertion unter den Conscribirten, von den Einwohnern begünstiget, trug ebenfalls das ihrige zur Verringerung der Besatzung bei, daß diese bei der Musterung am 5ten März nur aus 2700 dienstfähigen Leuten bestand; nemlich

Eine

Eine Kompagnie Artillerie-Veteranen	50 Mann
Eine Kompagnie Artillerie, unter dem Hauptmann Denis	79 —
Minirer, unter dem Lieutenant Fontaine . . .	42 —
Seeleute, von dem Hauptmann Cobercq befehligt .	400 —
Ein Bataillon des 12ten Linien-Regiments, unter dem Bataillons-Chef Baron	600 —
Ein Bataillon vom 17ten Linien-Regimente, unter dem Hauptmann Delaune	250 —
Ein Bataillon des 21sten Linien-Regiments, vom Hauptmann Lespez befehliget	274 —
Ein Bataillon vom 51sten Linien-Regiment, unter dem Bataillons-Chef Lombard	560 —
6 Kompagnien Veteranen	300 —
Einige zwanzig Gensdarmen, Douanen, und andere nicht eingestellte Leute	145 —
	2700 Mann

Der Oberst Legrand war Ober-Ingenieur, und hatte den Bataillons-Chef Leclerc und noch einen jungen Ingenieur-Offizier unter sich. Der Platzmajor Hugot de Neuville ward zum Chef des Generalstabes ernannt, und wandte besondere Mühe darauf: die Besatzung mit ihren Pflichten bekannt zu machen und in der Vertheidigung gegen einen gewaltsamen Angriff zu üben, den die Festung wohl am meisten zu besorgen hatte. Jeder Truppenabtheilung war ihr besonderer Walltheil abgewiesen, wo sie ihren beständigen Posten hatte und sich auch die ganze Zeit hindurch übte. Von den Reserven und der leichten Artillerie geschahe letzteres in der Stadt auf den öffentlichen Plätzen. Jeder wußte auf diese Weise nach unausgesetzter dreimonatlicher Uebung genau: was er thun sollte? Die Soldaten fanden sich in der finstersten Nacht so gut, wie am hellen Tage auf ihren Posten zurecht.

Dem Hauptmann Barcelle war die Vertheidigung des Steenberger Thores und der anstoßenden Fronten übertragen; dem Hauptmann Lempereux das Antwerper Thor, und dem Hauptmann Million die Wasserpforte. Der Hauptmann Maupin war Platzadjudant, und hatte den Auftrag; sich dahin zu begeben, wo die meiste Gefahr wäre.

Zu Anfang des März war die Artillerie mit ihren Vorbereitungen fertig. Die Geschütze waren stets mit Kartätschen geladen und die Lunten brannten die ganze Nacht hindurch. Aus Furcht vor der Desertion jedoch, und auch wegen Schwäche der Besatzung waren von den vielen Aussenwerken nur einige besetzt: das Wasserfort mit 60 Matrosoldaten; am Steenberger Thore das als Ravelin dienende Reduit, und das Wachthaus im äussern Werke; am Bredaer Thore das Ravelin; am Antwerper Thor das Ravelin und das Reduit B (Tab. IV.), wo auch zwei Kanonen zur Bestreichung des verschanzten Lagers standen. Die Reduten 1 und 2 wurden jede von 5 Mann bewacht; No. 3 aber von 10 mit zwei Geschützen, um die zur Ebbezeit zugängliche Niederung zu bestreichen. Das leichte Reservegeschütz hatte anfangs im großen Bollwerk No. 3 gestanden; ward aber dort hinweg, und theils nach dem Paradeplatz, theils nach dem Boll-

werk No. 12. gebracht, weil man es nicht in der Nähe des Hafens lassen wollte, wo man den Einwohnern nicht ganz trauete.

Schon seit dem Dezember 1813 war Bergen op Zoom theils von den insurgirten Einwohnern, theils von einzelnen alliirten Truppen, theils von Engelländern, bald mehr bald weniger enge eingeschlossen, auch am 13ten Dezember Abends ein Angriff auf das Bredaer Thor fruchtlos versucht worden. Im März standen die Engelländer in Tholen, Steenbergen, Rosendaal und der Umgegend. Der General Graham war in Calmsoot, und beschloß ein Unternehmen gegen die Festung, die öfter besichtigt worden war, und deren Eroberung man wegen der oben angeführten Beschaffenheit der Werke für möglich und ausführbar hielt; um so mehr, als der Frost den Gebrauch der Ueberschwemmungen verhinderte, und man vermittelst übergelegter Bretter leicht über die nur schmal aufgeeiseten Gräben kommen konnte. Es wurden 3950 Mann dazu bestimmt, die folgende Disposition erhielten:

„Die erste Kolonne von 1100 Mann L., unter dem General Goore, sollte in dem „Bette des Zoomflusses fortgehen, sich rechts heraus wenden, und, den Wall endlang, das „Eindringen der übrigen angreifenden Truppen begünstigen."

„Die zweite Kolonne von 1000 Mann M, unter dem Obersten, Lord Proby, sollte „auf der Seite von Antwerpen die vorliegenden Werke umgehen, und den gefrornen Was„sergraben überschreitend, eins der links liegenden Bollwerke 3 oder 4 ersteigen. Wäre „jedoch das Eis zu dem Uebergange zu schwach; sollte sie sich im bedeckten Wege rechts „wenden und das Bollwerk Oranien stürmen, das nur halbe Futtermauern hatte."

„Die dritte Kolonne von 1200 Mann G, unter dem Oberst-Lieutenant Morris, „war gegen das Bollwerk No. 9. bestimmt, das ebenfalls nur halbe Futtermauern und „keine Aussenwerke als die Ueberschwemmung hatte, über die man wegen des Frostes „leicht kommen konnte."

„Eine vierte Kolonne von 650 Mann, unter dem Oberst-Lieutenant Hervi, war „zu einem Scheinangriffe bestimmt, um die Aufmerksamkeit des Feindes zu theilen, und „von dem eigentlichen Angriffspunkte abzuziehen."

Mit einbrechender Dunkelheit hatten am 8ten März sich die Engelländer, von Einwohnern geführt, Bergen op Zoom genähert, um am Fuß des Glacis liegend, die Ebbezeit um die bestimmte Stunde zu erwarten. Nach 9½ Uhr begann der Angriff auf das Steenberger Thor. Die äussere Wache ward von den, in den bedeckten Weg gesprungenen Engelländern überfallen, die in das Redult eindrangen, indem sie die Gatterthore an den Traversen aufbrachen. Des Feuers aus dem kleinen Gewehr und aus drei Geschützen auf der linken Face des Bollwerks 11 ohngeachtet, erstiegen mehrere Engelländer den Tambour am Eingange der Thorbrücke, und gelangten vermittelst angelegter Leitern selbst bis auf die aufgezogene Zugklappe, hinter der sie jedoch durch die hinweggenommenen Deckbretter und durch das am Walle befindliche Gatterthor aufgehalten wurden. Während die einen sich hier mit den Franzosen herumschossen und andere die Zugklappe nieder zu lassen suchten, gelangten einige der keckſten über die Straßenhölzer der Brücke bis an den Wall, dessen niedrige Futtermauer und Erdböschung sie erklimmten. Sie wurden jedoch auf dem Wallgange alle mit dem Bajonet erstochen. Mittlerweile hatte der Platzadjudant Maupin eine Kanone von der reitenden Artillerie herbeigeholt, die mit Kar-

Digitized by Google

ätschen durch das Gatterthor hinausschoß, und in Gemeinschaft mit dem Feuer des Hauptwalles die Brücke und den Raum vor derselben von den Engelländern reinigte.

Eine halbe Stunde später war die erste Kolonne L durch den beinahe trocknen Kanal, und vermittelst Faschinen und Bretter über die hinein geworfnen Eggen gekommen, ohne durch das hier verankerte Fahrzeug oder die zwei gegen diesen Eingang aufgestellten Kanonen gehindert zu werden, weil sich die Mannschaft des ersteren geflüchtet hatte, und die letzteren nicht feuerten. Der Vortrab von 300 Mann, geführt von dem General Goore und dem Oberstlieutenant Carleton, wandte sich rechts, erstieg die Bollwerke 1 und 2 in der Kehle; machte eine weite Oeffnung in die, zwischen jenen und dem Bollwerke 3 befindlichen Pallisaden, und gelangte unter lautem Siegsgeschrei bis zu dem Antwerper Thore, vor dem der Obergeneral Lord Graham mit der Kavallerie und Artillerie stand, um in die Stadt zu kommen, sobald es von den eingedrungenen Truppen geöffnet werden würde. Die französische Thorwache ward bis in die Straße zurück getrieben, und die Brücke mit einem Detaschement besetzt, das die Zugbrücke niederlassen sollte, während der General Goore die wenigen auf dem Walle befindlichen Franzosen vor sich her treibend, bis zu dem Bollwerke No. 8. fortging, wo er sich von dem Bataillon-Chef Baron mit dem Bataillon des 12ten Infanterie-Regimentes aufgehalten sahe. Hätte jedoch der General Goore, anstatt dieses zu thun, vorerst die Zugbrücke am Antwerper Thore niedergelassen, um die schwache Besatzung des Ravelins und des vorliegenden Werkes zu überwältigen, und den Lord Graham mit der Reuterei herein zu lassen; oder hätte er die zurückweichende Wache des Antwerper Thores mit seinen Truppen bis auf den Paradeplatz verfolget; würde wahrscheinlich die Eroberung der Stadt die Folge davon gewesen seyn.

Es war nemlich gleich auf die ersten Schüsse am Steenberger Thore Lärm geschlagen worden; die Piketer so wie überhaupt die ganze Besatzung war auf ihre bestimmten Posten geeilet, und Patrouillen durchliefen die Straßen, um die Bürger in ihre Häuser zu treiben, und Thüren und Fenster verschließen zu lassen. Die Reserven befanden sich bei dem Commandanten auf dem Paradeplatz, und wurden auf die Meldung: daß am Steenberger Thore alles gut gehe, der Feind aber am Hafen eingedrungen sey, großentheils mit mehreren Kanonen dahin gesendet, um den Engelländern Widerstand zu leisten, weil 600 Mann der ersten Kolonne von diesem Theile der Stadt und von dem sogenannten Wasserthore Besitz genommen hatten.

Eine andere Abtheilung von 200 Mann unter dem General Skerret, hatte sich links gewandt, und die Bollwerke 15 und 14 erobert, fanden aber 300 Franzosen vor sich, die alle Nächte in dem neuen Pulvermagazin lagen, und mit den sich die aus den oben genannten Bollwerken vertriebenen Leute vereinigten. Die Engelländer bemächtigten sich der Windmühle, die das hohle Bollwerk No. 13. beherrschte, und wo sie sich mit der größten Hartnäckigkeit vertheidigten. Schon fingen die Franzosen an zu weichen, als der Schiffskapitain Coderecq mit seinen Seeleuten dazu kommt. In der einen Hand den Degen, und in der andern eines von den vielen Pistolen, die er im Gürtel führte, ruft er den Seinen zu: „zum Entern! zum Entern! meine Freunde!" Alles stürzt sich nun, ohne einen Schuß zu thun, auf die Engelländer. Zwar fällt Coderecq, von einer Flintenkugel getroffen; jedoch der Hauptmann Daquai tritt an seine Stelle, und die Fran-

zosen bekommen Unterstützung durch ihre aus dem Hafenquartier vertriebenen Kameraden, und aus dem Bollwerk 12. bringt der Hauptmann Eberhard 3 Kanonen der reitenden Artillerie herbei. Die Engelländer müssen nach dem Verlust des Generals Skerret weichen. Abgeschnitten von ihrem Haupttrupp durch die steigende Fluth, die den Hafen wieder anfüllte, und über den man jetzt nur auf einer 15 Zoll breiten Drehbrücke kommen konnte, setzten die Engelländer sich hinter einigen Pallisadenhaufen D im Bollwerk No. 14. fest, richteten die dort stehenden Vierundzwanzigpfünder gegen die Franzosen, und trieben diese bei jedem neuen Angriffe durch ein mörderisches Flinten- und Kartätschenfeuer mit ihrer eigenen Munition zurück.

Die zweite Kolonne H, aus der Garde unter dem General Cooke bestehend, war durch das verschanzte Lager, am Fuße der gemauerten und in der Kehle geschlossenen Redute No. 3. vorbei gegangen, ohne daß die Besatzung derselben Einen Schuß gethan hatte. Sie wollte vor der Fronte 3—4 über den zugefrornen Graben gehen, um die hier sehr flache Erdböschung zu ersteigen, und sich mit der ersten Kolonne zu vereinigen. Allein der aufgeeiſete Graben *) hinderte den Uebergang, und nöthigte die Kolonne: sich gegen das Bollwerk Oranien zu wenden, wo sich der Wassergraben von dem trocknen scheidet. Da dieser Theil des Walles schon von den Truppen des Generals Goore überwältiget war; konnten die Engelländer ungehindert neben dem Bären auf 10 Leitern in den Graben hinabsteigen und vermittelst 10 anderer Leitern auf den Wall gelangen. Hier schickte der General Cooke rechts 300 Mann ab, um die dritte Kolonne aufzusuchen, während er sich links mit den von dem General Goore zurückgelassenen Truppen vereinigte. Ein anderer Theil seiner Leute kam durch die am Walle befindlichen Gärten in die Häuser am Hafen, um aus den Fenstern derselben die dort befindlichen Franzosen zu beschließen, die sich bis jetzt noch auf dem Qual und am Wasserthore behauptet hatten.

Obgleich die dritte Kolonne G, nachdem sie über das Eis des Vorgrabens gegangen war und den bedeckten Weg vor dem Bredaer Thore besetzt hatte, weder durch letzteres noch durch die große Schleuse eindringen konnte, durch das heftige Feuer der Franzosen von den Bollwerken 9 und 10. und durch den aufgeeiſeten Wassergraben gehindert; obgleich der Angriff auf das Steenberger Thor völlig abgeschlagen war **); befand sich dennoch in diesem Momente die Besatzung in einer sehr kritischen Lage. Die englische dritte Kolonne war links des Glacis entlang gegangen, und der zweiten am Bollwerk Oranien gefolgt, auf deren linken Flügel sie sich setzte. Das Hafenquartier und der größte

*) Die Engelländer wußten nicht: daß dieser Graben nicht 4 Fuß Wasser hatte, weil ein Theil desselben zu Speisung der Stadtmühlen verwendet worden war

**) Das heftige und ununterbrochene Kartätschenfeuer der Besatzung machte es hier den Engelländern, die sich in und vor dem Reduit befanden, unmöglich: vor- oder rückwärts zu gehen. Die meisten wurden getödtet; nur wenige entkamen; die übrigen, größtentheils verwundet, hatten sich mit ihrem ebenfalls auf den Tod verwundeten Anführer unter den gewölbten Durchgang gerettet, der aus dem Reduit nach dem Graben führte. Hier mit der, von ihnen gleich anfangs zu Gefangnen gemachten Wache zusammen gedrängt, konnten sie weder oben noch unten heraus, ohne einem gewissen Tode entgegen zu gehen. Sie baten: sie als Gefangne in die Stadt aufzunehmen, um ihre Wunden zu verbinden. Dies konnte jedoch nicht geschehn, ohne die Zugbrücke niederzulassen, das doch während eines so hitzigen, bis jetzt noch ganz unentschiedenen, Gefechtes, nicht möglich war.

Anmerk. d. Herausgeb.

Digitized by Google

Theil des Walles, bis auf die Bollwerke 9. 10. 11. und 12. waren in der Gewalt des Feindes, der überall mit höchster Anstrengung vorzudringen suchte. Einige zwanzig Gensd'armen und 50 Mann, die vor der Hauptwacht auf dem Markte standen, machten mit einer leichten Kanone die ganze, noch übrige Reserve. Die Zeugwärter waren im Arsenal gefangen worden und hatten die Schlüssel zu den drei, von 22 noch übrigen kleinen Magazinen zwischen den vorgenannten Bollwerken bei sich, in welchen sich Flintenpatronen befanden. Von allen Seiten stürmten Soldaten nach dem Paradeplatz, um neue Patronen anstatt der verschoßnen zu holen. Der Festungs-Bauschreiber Moreau jedoch nimmt diese Leute zu sich, giebt ihnen Aexte und Brechstangen und läßt die Thüren der Magazine erbrechen. Die Soldaten eilen mit den empfangenen Patronen auf ihren Posten zurück, und der Kampf beginnt auf allen Seiten mit erneuerter Wuth.

Es war gegen 12 Uhr; der aufgehende Mond beleuchtete die Szene, so daß man alles sehn und jede Bewegung mit Ordnung ausführen konnte, als der General Goore durch den Widerstand des 12ten Regiments und den Verlust des größeren Theiles seiner Leute gezwungen ward, sich auf seine am Antwerper Thore zurück gelassenen Detaschements zurück zu ziehen, die in diesem Augenblicke von der Seite der Straße her von der Thorwache mit einer Kanone angegriffen wurden. Der General Goore schien mit den Trümmern seines Haufens verloren, als die von dem General Cooke auf dem Walle abgeschickte Mannschaft anlangte, und mit solcher Heftigkeit angriff, daß sie sich der französischen Kanone bemächtigte, ehe diese Zeit hatte, einen Schuß zu thun. Schon waren die Franzosen bis an den Eingang der Antwerper Straße zurück geworfen; noch Ein Schritt! und die Engelländer sind Meister des Marktes — und der Stadt! Da nimmt der Major Neuville die vor der Hauptwache stehenden 50 Mann und die Gensd'armen, und drängt sich an die Spitze der Kolonne, die sich schon zu zerstreuen anfing, und eben einen dichten Haufen in der Straße bildete. Von den Engelländern gedrängt, und sie drängend, fehlte es den Fechtenden selbst an Raum, zu feuern und zu laden. Das Geschütz ward gewonnen und verloren, ohne einen Schuß zu thun. Endlich weichen die wenigen, noch übrigen Engländer — deren Anführer, der General Goore, schwer verwundet war, — mit Hinterlassung vieler Todten und Sterbenden nach dem Bollwerk Oranien zurück. Hier werden sie von den Truppen des Generals Cooke aufgenommen, und die sie verfolgenden Franzosen werden gegen das Antweeper Thor getrieben. Die Ermüdeten beider Seits ließen dann das Bollwerk No. 5. unbesetzt zwischen sich. Man schlug sich jezt nur noch an drei Orten, nachdem die Franzosen das Hafenquartier gänzlich verlassen, und die Klappe der großen Brücke hinter sich aufgezogen hatten: auf dem Walle zwischen 13. und 14; auf der andern Seite bei dem Bollweek Oranien, ohne daß dort der Punkt C, und hier der Punkt A von einem Theile überschritten werden konnte; endlich in der Mitte, am Thore I, wo die Franzosen durch ihr Feldgeschütz die weiteen Fortschritte der Engelländer hemmten. Es gab Augenblicke, wo die Kräfte der Streiter erschöpft schienen; wo die tiefste Stille auf den Kanonendonner, den Lärm des kleinen Gewehrs und auf das fürchterliche Geschrei der Fechtenden folgte.

Von dem hellen Mondlichte begünstiget, hatte der Oberst Legrand den ganzen Zustand der Festung untersucht, und that gegen 3 Uhr Morgens den Vorschlag: die einzelnen Angriffe aufzugeben, und dagegen alle Truppen zu einem allgemeinen Hauptan-

Digitized by Google

griffe in drei Kolonnen zu versammeln. Dann aber mit aller Kraft auf den Feind loszugehen, um ihm keine Zeit zum Besinnen zu lassen, bis er das Gewehr streckte, oder über die Wälle hinausgejagt würde. Dies war um so leichter, da von dem Steenberger bis zum Antwerper Thor mehr als die Hälfte der Besatzung unbeschäftigt stand und schon längst keinen Feind mehr gegen sich hatte. Der Commandant Bizannet nahm den Vorschlag an, und behielt sich selbst die Führung der mittlern Kolonne vor; die, rechter Hand, dem Obersten Legrand, und die linker Hand dem Bataillons-Chef Lespez anvertrauend. Während sich nun die Truppen zusammenzogen; wurden die schon im Gefecht begriffenen benachrichtiget: sich einige Zeit und bis zur Ankunft der neuen Unterstützung blos zu vertheidigen.

Alles kam jetzt darauf an: dem Feinde zuvor zu kommen, ehe auch Er seine Streitkräfte auf Einem Punkte vereinigte; welches dadurch wahrscheinlicher ward: daß auch das Feuer der Engelländer schwächer zu werden schien. Obgleich diese auf der Seeseite durch das hohe Wasser der wiederkommenden Fluth abgeschnitten waren; wußte man doch nicht: welche Unterstützung sie von ihrem Corps erhalten konnten, mit dem sie vermittelst der am Bollwerk Oranien liegenden Leitern in steter Verbindung standen. In der Besorgniß: daß dies geschehe und das Frühläuten ihnen wohl zum Zeichen eines allgemeinen Angriffes dienen könnte; ließ der Commandant die Stadtuhr anhalten, und den Glöckner durch Gensd'armen bewachen, damit er nicht läuten konnte.

Die französischen Kolonnen hatten sich mittlerweile formirt, und hatten den Befehl: bei dem ersten Morgenschimmer, ohne einen Schuß zu thun, mit dem Bajonet auf den Feind los zu gehen, sobald bei der ersten Kolonne der Tambour Sturmmarsch schlagen würde *). Sobald dies geschahe, setzte sich alles zugleich in Bewegung: während die Spitze der Kolonne die Engelländer auf dem Bollwerk No. 14. von vorn angriff, waren die Marinesoldaten längs der Hecke auf der Futtermauer hingegangen, und erschienen plötzlich auf der Brustwehr in ihrem Rücken. Ueberrascht wandten sich die Engelländer zur Flucht, sich theils in das Hafenbassin, theils in die Festungsgräben stürzend. Die hinter der Kolonne folgenden leichten Kanonen waren in C aufgestellt, und bestrichen den Hafendamm und die anstoßenden Gassen; das Bataillon des 12ten Regiments konnte deshalb um so leichter im vollen Lauf über die kleine Drehbrücke F kommen, und alles vor sich her treiben, was sich hier von Engelländern fand.

Da diese durch den Kanal und den Hafen herein gekommen waren, hatten sie nicht nöthig gehabt: die Zugbrücke am Wasserthor nieder zu lassen. Es blieb den Flüchtigen jetzt nichts anders übrig, als sich in den Graben zu stürzen, wo einige in die Verhacke geriethen; die andern in die aufgeeiſete Lünette fielen; die übrigen irrten in dem kleinen Polder und auf dem Glacis umher, wo sie bald durch das Kartätschenfeuer gezwungen wurden: das Gewehr von sich zu werfen, und sich den herausgeschickten Patrouillen gefangen zu geben.

Die mittlere Kolonne war weniger glücklich; es gelang ihr aller Anstrengungen ohngeachtet nie von der Stadt her in das Hafenquartier einzudringen; sie ward stets durch

*) Wir standen auf dem höchsten Festungswerke der Stadt, sagt Legrand in seiner Erzählung: Furcht und Hoffnung im Herzen, und wandten uns oft gegen Morgen, um nach den Verkündiger des Tages und unseres Geschickes zu sehen. Anmerk.

das heftige Feuer der vorliegenden Häuser daran verhindert. Sie mußte sich darauf beschränken: durch ihr Geschütz die Engelländer zu hindern, aus den Häusern hervor zu kommen, und sich auf den Quais zum Angriff zu formiren.

Obgleich die dritte Kolonne überhaupt zu schwach war, um etwas gegen die Engelländer auszurichten, die sie mit einem so höllischen Feuer aus kleinem Gewehr und aus den umgedrehten Kanonen der Bollwerke empfingen, daß sie mit großem Verlust wieder nach dem Bollwerk No. 5. zurück mußte; wurden doch die Engelländer ihrerseits von der Fronte 13—14. mit Geschütz in der Flanke beschossen, und zugleich durch das 12te Regiment — das sich des Wasserthores bemeistert hatte, im Rücken angegriffen. Sie fingen an: vermittelst ihrer Leitern wieder über den Graben und durch das verschanzte Lager zurück zu gehen; bis sie endlich durch ein unterhaltenes Kanonenfeuer vom Ravelin des Antwerper Thores, von dem Waffenplatze B und von dem Bollwerk No. 5. daran gehindert wurden.

Unterdessen wehrte sich noch eine bedeutende Anzahl, größtentheils vom ersten Garderegiment, mit verzweiflungsvoller Standhaftigkeit auf dem Walle, in den Gärten und in den Häusern, auf die man von allen Seiten Haubitzgranaten warf, um sie in Brand zu stecken. Schon hatten die Franzosen die ihnen zunächst liegenden Häuser mit brennbaren Dingen gefüllt; schon brachten sie zu diesem Behuf Pechfaschinen herbei; als der gefangene Oberstlieutenant Jones sich erbot: dieser zwecklosen Schlächterei ein Ende zu machen. Nachdem er seinen Oberrock ausgezogen, um durch die Uniform desto leichter von seinen Landsleuten erkannt zu werden, ging er mit dem französischen Artillerie-Hauptmann Denis, mitten im Flintenfeuer nach allen Posten, wo man sich noch schlug, um eine wechselseitige Waffenruhe herbei zu führen, in Folge der die Engelländer sich zu Kriegsgefangenen ergaben *). Es waren ihrer noch 2077 mit Einschluß der Verwundeten. Der General Goore war mit vielen Stabs- und Ober-Offizieren todt geblieben, und der General Skerret starb noch desselben Tages. Die Franzosen bekamen 4 Fahnen; hatten aber ebenfalls 160 Todte und 300 Verwundete, so daß ihnen jetzt nur 2000 dienstfähige Leute blieben.

Die Gefangenen, unter ihnen General Cooke, wurden schon am 10ten Abends aus der Stadt entlassen, auf die Bedingung: sich nach Engelland einzuschiffen, und nicht vor ihrer Auswechselung gegen Frankreich zu dienen.

Bei der Ausführung dieses schon an sich sehr gewagten Unternehmens: eine Festung durch gewaltsamen Angriff zu nehmen, begingen die Engelländer wichtige Fehler sowohl im Entwurf als bei der Ausführung. Sie hatten 1) keine genügende Kenntniß von dem Zustande der Festung, und wußten nicht: daß die Besatzung das Eis in den Wassergräben aufgehauen hatte. Sie würden sich außerdem mit mehr Leitern versehen, und ihren Angriff blos gegen die gemauerten Fronten mit trocknen Gräben gerichtet haben. 2) Hätten alle verschiedenen Angriffe in einem und eben demselben Momente geschehen, besonders aber der Scheinangriff am Steenberger Thore nicht früher erfolgen müssen, weil da-

*) Der General Cooke vertheidigte sich in einem gemauerten Lusthause am Bollwerk Oranien sehr lange, und that den Franzosen großen Abbruch, weil dieses Gebäude den Wallgang nach allen Seiten bestreichen konnte. Es ward deshalb späterhin bei dem Besorgniß eines neuen Angriffes durch die Holländer in die Luft gesprengt.

Digitized by Google

durch die Besatzung ins Gewehr kam, und der spätere Angriff auf das Bredaer Thor unausführbar ward. 3) Waren die Angriffe zu weit von einander entfernt. Wäre der Angriff auf das Bredaer Thor gegen die Fronte zwischen diesem und dem Antwerper Thore gerichtet gewesen, und durch eine hinreichend starke Abtheilung der zweiten Kolonne unterstützt worden; konnte der Erfolg nicht anders als günstig seyn. Die Engelländer hätten sich das Antwerper Thor geöffnet; — eine unter allen Umständen unerläßliche Bedingung! — die vor demselben wartende Kavallerie wäre herein gebrochen, um die Eroberung der Stadt zu vollenden *); oder den Engelländern hätte im schlimmsten Falle ein freier Rückweg offen gestanden. Wenigstens hätte der General Goore nicht auf dem Walle weiter vorgehen sollen, ohne vorher völlig im Besitz des Antwerper Thores zu seyn. Es entstand dadurch mehr Wahrscheinlichkeit: sich des Marktplatzes zu bemächtigen, das nach Uebersteigung des Walles das Hauptaugenmerk der Engelländer seyn mußte. Ohne diesen Zweck erreicht zu haben, war die Eroberung der Festung nicht denkbar; der Angriff löste sich in einzelne Gefechte auf, wo die aus dem Mittelpunkte nach dem Umkreise operirende Besatzung den vertheilten Engelländern überlegen war und diesen kein Ausweg offen stand: als zu fallen oder sich zu Gefangenen zu ergeben.

Obgleich die Franzosen einen solchen Angriff erwarteten, und darauf vorbereitet waren, wurden sie doch vollständig überfallen; theils weil die Wachen auf dem Fahrzeuge im Kanal und in der Redute No. 3. des verschanzten Lagers ihre Schuldigkeit nicht thaten; vorzüglich aber, weil sie unterließen: den bedeckten Weg und das Feld vor demselben fleißig zu patrouilliren. Es wäre ihnen dann die Annäherung der englischen Kolonnen nicht entgangen, und diese — überall mit einem wirksamen Kartätschenfeuer empfangen, hätten unverrichteter Sache den Rückzug antreten müssen. Dieser Fehler ist jedoch nicht sowohl dem Commandanten Schuld zu geben; als er vielmehr in der französischen Dienstverfassung liegt. Daher die häufigen Ueberfälle, die in allen früheren, wie in dem gegenwärtigen Kriege, und fast allezeit mit Erfolg, gegen die Franzosen ausgeführt wurden. Gewohnt: ihre Sicherheit in Bivouaks und Bereitschaften zu finden, vernachläßigen sie gewöhnlich den Dienst der Vorposten und Schleichpatrouillen, die doch nur allein dem ruhenden Soldaten Schutz gegen Ueberfall gewähren; da jene im Gegentheil die Leute stets auf eine eben so außerordentliche als zwecklose Weise ermüden.

Sobald die Besatzung ihres überlästigen Besuches entlediget war, wurden, durch das mittlerweile eingetretene Thauwetter begünstiget, alle nur mögliche Anstalten gemacht: einen ähnlichen Anschlag für die Folge möglichst zu verhindern. Die Wassergräben wurden angespannt, daß sie überall 6 Fuß Wasser hatten; der Eingang des Hafens ward durch eine doppelte Verpfählung verschlossen, und das Wachtschiff mit Seeleuten besetzt, die

*) Der Oberst Legrand sagt zwar: daß der General Graham sich vor dem Antwerper Thor auf der Chaussee befunden; allein, es findet sich weder in Smyths Uebersicht der Belagerungen noch in dem offiziellen Bericht des Lord Grahams (im Moniteur von 1814) etwas davon. Vielmehr reden beide blos von den wirklich zum Sturm angewandten 3950 Mann. Diese gänzliche Vernachläßigung einer Unterstützung zu Sicherung eines allenfalsigen Rückzugs konnte nun aus einer zu großen Geringschätzung des Feindes entspringen, und wäre ein durchaus nicht zu entschuldigender Fehler. Ohnehin verdient schon das leichtsinnige Eingehen auf Entwürfe von so unsicherem Erfolg, wo selbst bei dem Gelingen der Gewinn mit dem nothwendigen Verluste in keinem Verhältniß stehet, den Tadel des erfahrnen Soldaten. Anm. d. Herausgeb.

die so auffallende Beweise ihrer Treue und ihrer Herzhaftigkeit gegeben hatten; in der Nähe der Angriffspunkte mußten eine Anzahl Bürgerhäuser geräumt werden, in welche der größere Theil der Besatzung verlegt ward; alles blieb die Nacht hindurch angezogen, so daß jeder in fünf Minuten auf seinem Posten seyn konnte. Weil endlich der Commandant den Bewohnern des Hafens nicht recht traute, hatte er diesen Theil der Stadt, von dem Eingangsthore an bis an den Wall durch Verschanzungen und Verhaue abschneiden lassen, um den hier etwa eingedrungenen Feind ohne große Mühe aufzuhalten. Allein, die Besatzung, deren Muth durch den glücklich abgeschlagenen Angriff außerordentlich gesteigert war, wollte eine solche Verschanzung nicht dulden, sagend: sie wolle den die Wälle ersteigenden Feind lieber mit dem Bajonet angreifen, woran sie durch diese Verschanzungen gehindert werde. Die letztern wurden daher wieder fortgeschafft, weil man sie bei einem solchen Geiste der Besatzung überflüssig fand.

Wirklich versuchten die Holländer, die nach dem Abmarsch der Engelländer Bergen op Zoom eingeschlossen hatten, zweimal: am 1ten April Morgens um 3 Uhr, und am 11ten April, um 10 Uhr Abends, die Festung zu überrumpeln. Das erstere mal war schon alles auf den Posten, als Lärm geschlagen ward, und das zweite mal bedurfte es des letztern gar nicht. Einige Leuchtkugeln und eine Anzahl Kartätschenschüsse waren hinreichend: den Feind von dem Unternehmen abzuschrecken. Die Holländer fingen nachher an, in großer Entfernung Batterien und Verschanzungen aufzuwerfen; die Convention vom 23sten April machte jedoch der Einschließung ein Ende, und die Franzosen verließen am 3ten Mai die Stadt.

III.

Ueber

die Beleuchtung der feindlichen Arbeiten bei Belagerungen.

Man ist allgemein über die Nothwendigkeit einverstanden: die nächtlichen Unternehmungen und Arbeiten des Belagerers zu beleuchten, um sie durch ein, gegen sie gerichtetes, wirksames Feuer unterbrechen, wenigstens erschweren zu können. Schon die älteren Artilleristen haben sich deshalb bemühet: einen Brandsatz zu erfinden, der ein eben so starkes, doch heller leuchtendes Feuer giebt, als die gewöhnlichen Brandkugeln und Karkassen, die größtentheils aus Harz und Pech bestehen. Man hat zwar diese Absicht durch einen Zusatz von Salpeter und Spießglanz erreicht; allein die auf die gewöhnliche Weise verfertigten Leuchtkugeln entsprechen dennoch ihrer Bestimmung nicht. Blos in einem leinenen Sack gefaßt und überstrickt, sind sie nicht fest genug; sie werden öfters von der Explosion der Mörserladungen zerrissen, oder zerspringen bei dem Niederfallen auf harten Boden. In eisernen Hohlkugeln aber geben sie nothwendig keine so starke Beleuchtung, als wenn die ganze Kreisfläche der Kugel im Brande ist, wie bei den auf die vorhergehende Art verfertigten. Dazu noch: daß die eisernen Hohlkugeln, selbst unter kleinen Erhöhungswinkeln geworfen, 2 und mehr Fuß tief in die Erde schlagen, und daß dann immer einige Sekunden vergehen, ehe überhaupt eine Erleuchtung statt findet; in dieser Zeit aber ist es leicht: die Leuchtkugel durch darauf geworfene Erde zu ersticken.

Auch der in leinene Säcke gefaßte Lichtkugelsatz gewährt eine, sich nicht sehr weit erstreckende Beleuchtung. Nach den Erfahrungen des Generals v. Scharnhorst (über die Wirkung des Feuergewehrs 800.) beträgt diese

	Auf 700 Schritt	Auf 300 Schritt
Bei der 7pfündigen Leuchtkugel	10 Schritt	15 Schritt
— — 10pfündigen Leuchtkugel	20 — —	26 — —
— — 50pfündigen Leuchtkugel	38 — —	55 — —

Der eigentliche Erleuchtungskreis der Kugel hat nun zwar einen doppelt so großen Durchmesser; man siehet jedoch nur in der Mitte des Kreises deutlich; am Rande desselben aber kann man einen Menschen nicht von einem da stehenden Pfahl unterscheiden, wenn er sich nicht bewegt. Auch ist alles in Dunkel gehüllt und unsichtbar, was sich zwischen der Kugel und dem Standpunkte des Beobachters befindet. Hierinnen ist denn wahrscheinlich der Grund zu finden: daß fast bei allen Belagerungen die Eröffnung

der Laufgräben von der Besatzung nicht bemerkt und — durch das Feuer der Festung — nicht gehindert wird.

Aus den eben angeführten Versuchen gehet hervor: daß nur die Leuchtkugeln von größerem Kaliber den Zweck einigermaßen erfüllen; während sie jedoch andern Theils viel Satz verbrauchen, der bei den verschiedenen Artillerieen aus folgenden Bestandtheilen zusammen gemischt ist:

Benennung des Satzes:	Menge eines jeden Bestandtheiles: Salpeter	Schwefel	Mehlpulver	feines Kornpulver	Antimonium	Sägespäne	Kampher	Kolophonium	Salammoniak	Anmerkung.
	℔	℔	℔	℔	℔	℔	℔	℔	℔	
1. bei der Preußischen Artillerie üblicher	10	8	2	—	$1\frac{1}{4}$	—	—	—	—	Der Satz wird geschmolzen, und heiß in die Kugel gestopft.
2. bei der Sächsischen Artillerie . .	$11\frac{7}{17}$	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{17}$	$\frac{3}{17}$	—	—	—	Der Satz wird unter einander gerieben, mit Therebentin-Oel angefeuchtet, und kalt eingestopft.
	10	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{17}$	—	—	—	—	
3. Hannöverische nach Scharnhorst b. . .	$8\frac{1}{2}$	5	—	—	$\frac{1}{2}$	—	—	—	—	Diesem Satz werden noch 5 ℔ geschmolzener Zeug beigemischt.
	8	4	—	—	1	—	—	—	—	
4. bei der Oesterreichischen Artillerie . .	6	7	—	$\frac{1}{2}$	2	—	—	—	—	Beide Sätze werden geschmolzen und heiß eingestopft.
5. bei der Russischen Artillerie . . .	10	5	3	—	1	—	—	—	—	Der Satz wird zusammen geschmolzen.
6. bei der französischen Artillerie . . .	4	6	$2\frac{1}{2}$	—	$1\frac{1}{2}$	—	—	3	—	Die Materien werden zusammen geschmolzen.
7. Englische .	10	$3\frac{1}{2}$	—	—	3	—	—	—	—	Der Satz wird geschmolzen und in Formen gegossen.
8. ein älterer Satz . .	12	6	6	—	—	—	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	Mit 3 ℔ Bergöl zu einem Teig gemacht, und kalt eingestopft

Eine funfzigpfündige Leuchtkugel würde demnach von dem bei der Preußischen Artillerie üblichen Satz, nach einer ohngefähren Berechnung: 38,75 Pfund erfordern; oder 18,5 Pfund Salpeter; 14,7 Pfund Schwefel; 3,13 Pfund Mehlpulver und 2,42 Pfund Antimonium. Zu 400 Leuchtkugeln, die während einer Belagerung wohl gebraucht werden können, würde man demnach 15500 Pfund Satz bedürfen.

Digitized by Google

Nun entstehet die Frage: ob sich derselbe Zweck nicht wohlfeiler und dennoch besser erreichen lasse? Die leuchtenden Sterne, womit man die gewöhnlichen Raketen zu versetzen pflegt, bieten uns hier ein sehr zweckmäßiges Mittel dar. Sie geben während ihres Herabfallens ein sehr helles Licht, bei dem man alles deutlich wahrnimmt, was unter ihnen auf der Erde geschiehet. Zugleich erfordern sie nur wenig Satz, denn schon ein- bis zweipfündige Raketen (von 1,64 oder 207 Zoll äußerem Durchmesser) sind dazu völlig hinreichend. Da sie nicht über 800 Schritt weit, und auch nicht zu hoch gehen sollen, ist es nothwendig: über die Stärke des Satzes sowohl als über die Länge der Hülse Versuche anzustellen, damit die Sterne bis zu der Erde herunter kommen, ehe sie verlöschen.

Zu den Sternen werden

1 Pfund gebrochener Salpeter
— — 6 Unzen klarer Schwefel

unter einander gerieben, 4 Unzen gestoßener Spießglanz darunter gekehret, und der Satz mit schwachem Leimwasser angefeuchtet, so daß er sich leicht ballen läßt, ohne jedoch die Hand klucht zu machen. Eine zu große Menge Leim würde hier die Sternkugeln zu hart machen und ihre Entzündbarkeit schwächen; bei zu wenig Leim hingegen werden sie nicht fest genug, sondern zerstieben bei dem Ausladen der Rakete leicht. Vier Unzen Pergamentleim in 45 Pariser Würfelzoll Wasser gekocht, ist das angemessene Verhältniß. Aus dem so verfertigten Satz werden 1 bis 1½ Zoll große Kugeln so lange in der hohlen Hand formiret, und alsdann in einer Mulde mit Mehlpulver herum gerollet; zuletzt werden sie anfangs im Schatten, nachher aber an der Sonne oder am warmen Ofen völlig getrocknet.

Von diesen Sternkugeln werden in die Versetzbüchse der einpfündigen 6 und in die der zweipfündigen Rakete 8 bis 9 Unzen geordnet, nachdem vorher unten eine Schaufel Mehlpulver eingeschüttet worden. Der übrige leere Raum wird mit Abschnitten von Papier ausgefüllet und ein spitzes Hütchen vom Karton darauf geleistert. Steigt nun die Rakete unter einem Winkel von 70 bis 80 Graden; wird sie am Ende ihrer Bahn die brennenden Sternkugeln herab fallen lassen, und dadurch das ganze Terrain vor dem Glacis beleuchten.

Auch der durch die Einführung der Brandraketen genugsam bekannte General Congreve hat versucht: eine Leuchtkugel anstatt der Brandbüchse darauf zu befestigen, die ebenfalls herunter fällt, und dabei vermittelst eines kleinen, leichten Fallschirmes länger in der Luft schwebend erhalten wird. Diese Erfindung ist jedoch mehr sinnreich, als bequem. Ihre künstliche Verfertigung und die dadurch unnützer Weise erhöheten Kosten werden immer ihrer Anwendung zum Kriegsgebrauch entgegen stehen. Warum auch hier Brandraketen anwenden, wo die gewöhnliche, aus Papier verfertigte Rakete genüget, deren Versetzungskapsel 6 hell leuchtende Sterne auf die feindlichen Arbeiter herabfallen läßt.

In dem Falle, wo die Besatzung sich durch ihre Schwäche blos auf die nahe Vertheidigung beschränkt sieht, und deshalb eine ungewöhnlich nahe Eröffnung der Laufgräben befürchten muß; wird es nothwendig: den Belagerer gleichsam im Felde aufzusuchen. Für diesen Behuf scheinen diejenigen Raketen noch vortheilhafter zu seyn: die mit kleinen Zwischenräumen einzelne Sterne fallen lassen, und deshalb mit dem Namen der Per-

Digitized by Google

Raketen belegt werden. Läßt man diese auf den Kapitalen der ausspringenden Winkel unter einer Elevation von 50 bis 53 Graden steigen; werden auf 200; 250; 300 Schritt u. s. w. Sternkugeln von ihnen ausgestoßen, durch deren helles Licht man den in irgend einer Entfernung vom bedeckten Wege aufgestellten Feind nothwendig entdecken muß.

Diese Raketen können gewöhnliche zweipfündige seyn, an den sich zu beiden Seiten, da wo sie an den Stab gebunden sind, leichte Röhren von dreifachem Doppelpapier befinden, die gegen einen Zoll im Durchmesser und zur Länge $\frac{1}{4}$ der Raketenlänge haben. Die Steene werden vermittelst einer blechernen Form, nicht kugel- sondeen walzenförmig, 1 Kaliber der Röhre hoch, dergestalt von dem vorher angeführten Satz gemacht, daß sie eben in die Röhre gehen. Man legt sie hierauf in einen dünnen Teig von Beanntwein und Mehlpulver, bestreuet sie mit leyteeen und läßt sie an einem warmen Orte trocknen.

Wenn man sie in die Röhren setzt, wird vorher eine Schaufel Satz, aus

1 Pfund Mehlpulver
— 6 Unzen Salpeter
— 6 — Kanonenpulver
— 4 — klare Kohle
— 4 — gröblich zerstoßene Kohle

eingeschüttet, mit einem Setzer leicht zusammengedrückt, und ein Sternzylinder mit der Grundfläche darauf geschoben. Auf diesen kommt eine zweite Schaufel Satz, dann wieder ein Zylinder, u. s. f., bis die Röhre voll ist; wo man sie anfeuret, und einen baumwollenen Ludelfaden einlegt, der nachher duech ein, in den Kessel der Rakete gebohrtes Loch gezogen wird, um die Röhre gleich bei dem Zünden der Rakete in Brand zu bringen.

Damit die Sterne nicht aus beiden Röhren zugleich, sondern abwechselnd heraus gestoßen werden; muß man in die zweite, für dieselbe Rakete bestimmte Röhre unten 1 Kaliber hoch Papier einstopfen, ehe die erste Schaufel Satz eingeschüttet wird. Man verfährt übrigens wie bei der vorhergehenden Röhre, so daß hier immer ein Zylinder sich befindet, da wo in jener Satz ist; und so umgekehrt. Nachdem man zuletzt beide Röhren neben die Rakete an den Stab gebunden hat, werden die Ludelfaden in den Kessel der Rakete gezogen, und mit einem darauf geklebten Papierstreifen verwahret.

Zu dem Abbrennen dieser Raketen kann man sich überhaupt eines schräge gestellten Bockes bedienen, so daß jene unter einem Winkel von 50 bis 60 Graden steigen, jedoch vermöge ihrer Länge und der Dauer der Zehrung nicht über 800 Schritt gehen.

IV.

Ueber den Gebrauch des Geschützes auf hohen Bergfestungen.

So manche Schwierigkeiten die, auf hohen und steilen Bergen liegenden Festungen auch dem feindlichen Angriffe entgegen setzen; bietet dennoch ihre Lage dem letzteren auch manche Sicherheit, manchen Vortheil dar, die der Belagerer in einer flachen Gegend vergebens suchen würde. Er findet oft nahe an der Festung Schutz gegen ihr Kanonenfeuer, weil die Laffeten keine so große Senkung des Geschützes zulassen, wie sie die Höhe des Berges erfordert. Die Beschaffenheit der Richtmaschine, die gegenseitige Stellung des Stirnriegels und des Zapfenlagers gestatten selten oder nie einen, 9 Grad übersteigenden Depressionswinkel des Achtzehn- und Vierundzwanzigpfünders; des auf hohen Felsennestern fast allein brauchbaren Kalibers *). Gewöhnlich beträgt die mögliche Senkung des Rohres zu abwärts gehenden Schüssen nur 6 bis 7 Grad, die man durch eine vorwärts geneigte Lage der Bettung nach um etwa 2 Grad vermehren kann. Hieraus folgt: daß der Feind desto schneller unter den Kanonenschuß der Festung kommt, und in einem um so größeren Raume gegen ihr Feuer gesichert arbeiten kann, je höher der steile Felsenberg ist, auf dem sie liegt. Nimmt man den Depressionswinkel zu 10 Grad an, wird die Entfernung, wo die Kugel auftrifft, folgende seyn:

Höhe des Geschützstandes über dem Horizonte.	Entfernung des Punktes, wo ihn die Richtlinie trifft.
200 Fuß	94 Ruthen
300 —	142 —
400 —	189 —
500 —	236 —
600 —	283 —
700 —	331 —
800 —	378 —
900 —	425 —
1000 —	472 —
1100 —	519 —
1200 —	567 —

*) Auf der Festung Königstein in Sachsen waren 18 Vierundzwanzigpfünder, 6 Achtzehnpfünder, 10 Sechspfünder auf den Wällen und in den Kasematten vertheilet; im Zeughause befanden sich 2 Zwölfpfünder, 2 Achtpfünder, 4 Sechspfünder, 8 Haubitzen, 4 Achtundvierzigpfündige und 8 Zweiunddreißigpfündige Mörser.

Anmerk.

Da jedoch der Visirschuß des Vierundzwanzigpfünders nur 150 Ruthen ist, wird auch dadurch bei einer 350 Fuß übersteigenden Höhe der Festung der unbestrichene Raum unter dem Felsen verhältnißmäßig verringert. Er beträgt jedoch unter allen Umständen über 400 Schritt, so daß der Feind immer noch außer der Flintenschußweite und gegen den Stückschuß gedeckt arbeiten und sich festsetzen kann. Es bleibet dem Belagerten daher zu seiner Vertheidigung blos der Bombenwurf übrig: die feindlichen Batterien und Anlagen zu beschädigen. Kleine Mörser von 10 bis 30 Pfund sind hier, wie überhaupt zur Vertheidigung, am zweckmäßigsten, weil sie wenig Pulver verbrauchen, und nicht so tief in die Erde einschlagen.

Der Kanonen kann man sich blos zu Beschießung entfernterer Punkte bedienen, wo sich feindliche Lagerplätze oder Depots befinden; oder auch der Wege, auf denen er sein Geschütz und seine Belagerungsbedürfnisse heran bringen muß. Es fällt in die Augen: daß hiezu nur schwere Kaliber anwendbar sind, die ihre Kugeln auf sehr große Entfernungen treiben. Bei einer zweckmäßigen Aufstellung und guten Bedienung des Geschützes wird es nicht fehlen: dennoch ein günstiges Resultat zu erlangen. In der genugsam bekannten Belagerung von Gibraltar konnten die Spanier, wegen des so überlegenen Feuers der Festung *), sich dieser nur mit äußerster Anstrengung und mit großem Verlust nähern. Oft wurden die Batterien der Spanier zum Schweigen gebracht, oder auch wohl durch Anzünden der Faschinen zerstöret.

In Sachsen sind in der Bergfestung Königstein, die bekanntlich auf einem steilen Felsen 900 Dresdner Ellen über dem Wasserspiegel der Elbe, und gegen 600 Ellen über dem bergigen Terrain liegt, zu diesem Behuf 1789 Versuche angestellt worden, um die angemessene Ladung und Elevation zu Beschießung der die Festung umgebenden hohen und niedrigen Punkte auszumitteln. Ihr Resultat giebt nachstehende Tafel:

Kaliber des Geschützes	Name der Batterie	Benennung und Entfernung des Zeitpunktes	Pulver-ladung Pfund	Aufsatz in Dresd. Zollen	Bemerkungen.
6pfündige eiserne Kanonen mit kegelförmigen Kammern	Georgen-Burg	Nach dem Sprunghorn, einem Felsen 2000 Schritt	2	14″	Man fand die Kugeln nicht, und überhaupt keine Spur des Schusses.
12pfünd. metallne Kanone, 16 Kugeln lang und vollgütig.	Zobels-Ecke	Nach dem Quirl, einem Felsenberge, 1600 Schritt	5	2¼″	Die Scheibe war getroffen.
12pfündige alte Schlange	item	Eben dahin	5	5″	Desgleichen.

*) Gegen die nicht sehr breite Landzunge, auf welcher die Spanier nur vorrücken konnten, waren 192 Kanonen, 14 Mörser und 9 Haubitzen aufgestellt. Anmerk.

Kaliber des Geschützes	Name der Batterie	Benennung und Entfernung des Zeitpunktes	Pulverladung Pfund	Aufsatz in Dresd. Zollen	Bemerkungen.
18pfündige metallne Kanone	Elb-Batterie, auf dem Berge unten am Felsen	Nach dem Plateau jenseits der Elbe, am Fuß des Lilienfteines, 2200 Schritt	6	7″	Desgleichen.
24pfündige Kanone	Eben dieselbe	Nach der nemlichen Scheibe	8	7″	Die Scheibe ward getroffen.
item	Ueber dem Kranich	Auf das Sprenghorn, einen Felsen, 1800 Schritt	8	4″	Desgleichen. Trafen nicht.
item	Rechts, neben der Königsnase	Auf den Pfaffenstein, einen Felsen, 2500 Schritt	8 12	10″ 7″	Die Kugeln hatten sich zwischen die Felsen auf das stärkste eingedrängt.
item	Auf der Königsnase	Nach einer Scheibe oben auf dem Felsen des Lilienfteines, 3500 Schritt	8 8	17″ 11¾″	Die Kugeln erreichten den Kamm des Felsen nicht.
8pfündige Haubitze	Links neben der Königsnase	Nach einer Scheibe in dem Elbstrome 3500 Schritt	1½	8 Grad Elevat.	
48pfündiger Mörser	Auf der Königsnase.	Nach einer Scheibe auf dem Lilienfteine 3500 Schritt	6 5	55 Gr. Elevat.	Die Bombe ging über den Lilienstein hinweg. Die Bombe fiel oben auf den Felsen.

Die dabei gebrauchten vierundzwanzigpfündigen Kanonen waren 24 Kaliber lang; die achtzehnpfündigen aber 22 Kaliber, und die zwölfpfündige Schlange 24 Kaliber.

Der 1600 Schritt von der Festung entfernte Quirl ist mit der Festung ziemlich von gleicher Höhe, von der einen Seite zugänglich, und verstattet die Aufstellung von Geschütz. Nur von da aus läßt sich die Festung mit Kanonen und Haubitzen beschießen; jedoch bei ihrer Bauart und auf diese Entfernung ebenfalls ohne großen Erfolg. Die bedeutende Höhe des steilen Felsen über der Bergebene verstattet auch dem Belagerer nur den Gebrauch der Mörser, mit den er jedoch sich auf 400 Schritt von der Festung setzen kann. Man könnte es zwar durch eine Umfassung am Fuße des Felsen eine Zeitlang verhindern; dies würde jedoch 1) die Bau- und Unterhaltungskosten der Festung auf eine übermäßige Weise erhöhen; ohne einen verhältnißmäßigen Vortheil zu gewahren. 2) Würden mehr Leute und Geschütz zu Bewahrung der Aussenwerke erfordert; wodurch denn eine stärkere Versorgung mit Munition und Lebensmitteln nothwendig wird. Ein Umstand, der bei der Beschaffenheit einer solchen, eigentlich keinen Angriff zulassenden Festung, um so mehr als ein Nachtheil anzusehen ist, da die Hinzufügung der Aussenwerke die Vertheidigung der Festung nicht zu verlängern vermag, vielmehr 3) die Besatzung nur in, ihr immer nachtheilige, Gefechte mit dem Feinde verwickelt, deren sie doch gänzlich überhoben seyn kann.

Eine

Digitized by Google

Eine andere Vertheidigung durch Kanonen und Haubitzen ist demnach nur in dem Falle mit Nutzen anzubringen, wenn der Felsen mit andern Bergrücken durch eine schmale Erdzunge zusammenhängt, auf der man dem Belagerer das Vorschreiten durch ein vielfaches Feuer möglichst zu erschweren suchen muß. Hier werden gewölbte Kanonenstände als vortheilhaft, nothwendig, bedingt, um dem Geschütz, wie der Bedienung Schutz gegen die feindlichen Wurfkörper zu gewähren. Auf dem Felsen selbst sind jene entbehrlich, weil bei der Annäherung des Feindes, wo seine Bomben mit Sicherheit zu treffen anfangen, die Kanonen nicht mehr schießen können. Dagegen wird man die Frankenschen bedeckten Mörserstände *) mit großem Vortheil gebrauchen können, weil hier bei einer zweckmäßigen Einrichtung derselben der Mörser selbst nicht von den feindlichen Bomben getroffen werden kann, wie bei den auf gleichem Horizonte stehenden Ständen.

Ist nemlich die Höhe des Felsenberges 400 Fuß und die Entfernung der feindlichen Batterie 400 Schritt oder 960 Fuß; kann die Festung nur unter 45° übersteigender Elevation beworfen werden, weil die Bombe außerdem, wenn sie auch die Höhe erreichte, mit einer sehr geringen Percussionskraft niederfallen würde **). Da nun wegen des stets wirksamen Widerstandes der Luft, die Einfallswinkel der Bomben die Elevationswinkel stets um mehrere Grade übersteigen; folgt: daß die bedeckten Mörserstände auf einer 200 und mehr Fuß hohen Bergfestung unter keinem kleineren Winkel, als dem von 65 bis 70 Graden getroffen werden können. Da nun aber die niedrigen Grade von 15 bis 20° völlig hinreichen, um die unterhalb der Festung liegenden feindlichen Laufgräben und Bat-

*) Suum Cuique! Carnot hat seine bedeckten Mörserstände von Virgin genommen, ohne die Quelle anzuzeigen; aber ihre Anwendung zu unbedingt empfohlen, da doch die bedeckten Kanonenstände auf den Bollwerksfacen der angegriffenen Fronte weit wichtiger und zu Erhaltung des Geschützes unentbehrlich sind, während man die überall anzubringenden Mörser duch Veränderung des Standortes leicht der Wirkung der feindlichen Projectilen entziehen kann. Virgin hat daher ihre Bedeckung, so wie schon früher Franke, nur in Verbindung mit den Kanonenkasematten empfohlen; doch sucht er überhaupt sein Geschütz durch die Lage und den Umriß seiner Werke dem feindlichen Feuer zu entziehen. Anmerk.

**) Der Abdachungswinkel ist hier 22° 37′; denn $\frac{960'' . \text{Sin. Tot.}}{400} = \text{Cotang. } 22° 37'$. Um auf diese Höhe zu werfen, findet man nach der parabolischen Theorie (die für die Ausübung völlig genüget) die erforderliche Elevation z. B. für den französischen zehnzölligen Mörser, dessen Wurfweite unter 45 Grad mit 1 Pfund Ladung durch die Erfahrung auf 310 Toisen bestimmt ist, folgendergestalt:

Logar. Sin. Complem. 22° 37′	= 9 . 96514
Logar. 960′	= 2 . 98227
— Logar. 310 T. = 1860′	= 3 . 26951
	9 . 77800

Davon ist die Zahl 0 . 59995; hierzu
der Sinus von 22° 37′ = 0 . 38451
0 . 98451 Sin. von 79° 54′;
davon der Abdachungswinkel 22° 37′,
bleibt der doppelte Richtwinkel 57° 17′

von der senkrechten Linie abwärts, dessen Hälfte, von 90 Graden abgezogen, den wirklichen Elevationswinkel 61° 22′ giebt. Bei 2 Pfund Ladung, wo die größte Wurfweite 3900 Fuß ist, würde man mit demselben Mörser eine Elevation von 82° 27′ bekommen. Anmerk.

terien zu bewerfen *); ist es leicht: den bedeckten Mörserständen eine solche Einrichtung zu geben, daß man unter höchstens 25 Graden aus ihnen werfen kann, die Mörser in ihnen aber von keiner unter 40 und mehr Graden ankommenden Bombe getroffen werden. Man darf zu dem Behuf nur die vordere Oeffnung des Mörserstandes oben blenden, so daß bei einer Elevation von 20° die heraus fliegende Bombe noch 1 Fuß freien Raum über sich hat, damit sie weder anstoßen, noch auch die Balkendecke durch den Pulverdunst beschädigt werden kann. Eine Brüstungsmauer vorn, 2 Fuß hoch, darf nicht fehlen, um das — außerdem unvermeidliche — Hineinrollen der Bomben zu verhindern. Sie wird durch einen bloßen Graben nicht genügend ersetzt, wenn dieser nicht wenigstens 6 Fuß Tiefe hat, damit die darinnen zerspringenden Bomben die Stücken nicht in den innern Raum des Mörserstandes schleudern können.

Dieser Gebrauch der Mörser, verbunden mit dem der Standbüchsen oder Wallmusketen, und der Steinmörser (die jedoch keiner bedeckten Stände bedürfen) oder noch besser, der Erdwürfe **), wenn die Umstände ihrem Gebrauche günstig sind, wird den Feind ohnfehlbar in gehöriger Entfernung halten, und den Gebrauch seines Geschützes sehr erschweren, der sich ohnehin allein auf die Mörser beschränkt!

Fehlt es nun der Festung nicht an Lebensmitteln und an bombenfesten Räumen, um die Vorräthe unterzubringen; kann sie des eiteln Strebens des Feindes spotten, der genöthigt seyn wird: sich mit einer bloßen Blokade zu begnügen; da er kein Mittel findet, die Besatzung auf eine andere, kürzere Weise zur Uebergabe zu nöthigen.

Man darf nicht glauben: daß ihm noch das Miniren zu Gebote stehe. Welche Wirkung läßt sich selbst von der stärksten Druckkugel erwarten, wenn die Mine in einem mehr als 200 Fuß hohen Felsen geführet werden muß, wo kein Versatz stark genug ist? die Pulverkraft zu zwingen und das Rückwärtsschlagen der Ladung zu verhindern? Zwar erzählt uns die Kriegsgeschichte: daß die Eroberung von Alicante durch eine Mine be-

---

*) Wie in dem vorhergehenden Falle ist, unter übrigens gleichen Umständen 67° 23″ das Complement des Abdachungswinkels, und daher

Logar. Sin. 67° 23′ = 9.96524
Logar. 960′ = 2.98227
— Logar. 1860′ = 3.26951
9.77800
Davon ist die Zahl 0.59995
Hiervon der Sinus des Abdachungswinkels 22° 37′ = 0.38456
bleibt: 0.21539 Sin. von 12° 26′
dazu den Abdachungswinkel 22° 37′
35° 3′

welches 17° 31′ für den Richtwinkel von der senkrechten Linie abwärts, und 17° 31′ — 22° 37′ = 5° 6′ Senkung unter dem Horizont für die wirkliche Elevation geben würde. Da jedoch eine solche Richtung bei dem Mörser unmöglich ist; wird man für die hier gegebene Wurfweite die Ladung verringern, und anstatt 1 Pfund nur 28 Loth nehmen müssen.

Anmerk.

**) Bei den in Gibraltar 1774 mit dergleichen Erdwürfen (s. dies Wort im Wörterbuche der Artillerie) war das Gewicht der geworfenen Steine 1350 Pfund, sie wurden mit 27 Pfund Pulver auf 900 Schritt und mit 54 Pfund auf 1100 Schritt getrieben. Eiserne Kugeln, Granaten und Bomben erreichten bei denselben Ladungen 1200 und 1800 Schritt.

Digitized by Google

wirkt worden sey, welche ein Stück des Felsen mit dem darauf befindlichen Walle gesprengt habe; ohne jedoch von der Lage und Beschaffenheit dieser Festung vollständig genau unterrichtet zu seyn, läßt sich kein genügendes Urtheil darüber fällen. Gewiß ist es, daß eine, alle menschliche Kräfte übersteigende Arbeit und eine ungeheure Pulvermenge dazu gehören würde, nur einige Wirkung zu erhalten, sobald die Festungswerke auf einen ringsum steil abgeschnittenen, und deshalb unzugänglichen Felsen liegen. Die Besatzung hat nichts zu fürchten. Denn wäre es auch möglich: ein Stück des Felsen abzusprengen, kann dennoch bei einer Höhe von 100 Fuß kein ersteiglicher Wallbruch entstehen *). Dieser läßt sich nur allein in dem Falle bewirken, wo die Oberfläche des Felsen durch einen Bergrücken mit dem übrigen Terrain zusammen hängt, oder wenn der Felsenkern an einigen Stellen mit Erde bedeckt ist, so daß man an den Fuß der Werke gelangen, und dieselben entweder mit Geschütz oder durch Minen fällen kann.

An solchen Stellen sind Kasematten, oder bei dem Mangel derselben, niedrige bedeckte Geschützstände nöthig, um den Graben zu bestreichen; und Anstalten: die Ansetzung des Minirers durch Ausfälle in den Graben zu hindern. Denn von Anwendung der Schachtminen zum Angriff kann hier die Rede nicht seyn. Da man nur Einen Punkt zu vertheidigen hat; kann dies auch mit desto größerer Kraft und Ausdauer geschehen. Sind in den Felsen gehauene Gräben vorhanden, müssen die Ausgänge nach demselben möglichst gesichert werden, damit sie der Feind nicht beschießen kann, wenn er sich auf der Contrescarpe festgesetzt hat. Sie sind unentbehrlich: um das Ansetzen des Minirens zu hindern, wenn es vielleicht zu beschwerlich oder zu langwierig, vielleicht auch unmöglich ist: die Escarpe zum Sturm zu öffnen.

Gegen den Feind im Graben sowohl, als bei steilen Felsenwällen, die senkrecht emporstehen: stab Granaten und Rollbomben von allem Kaliber mit Vortheil anzuwenden. Man kann sie entweder durch gut geübte Leute mit der Hand über die Brustwehr hinüber werfen, oder in dazu aus zwei Dielen prismatisch zusammen geschlagenen Rinnen hinab rollen lassen.

Findet der Feind auf einem fortlaufenden Bergrücken einen ununterbrochenen Weg, um sich der Festung zu nähern: wird er auch alles aufbieten, eine Breschbatterie zu Stande zu bringen, und durch sie den Wall zu öffnen. Dieses zu verhindern, muß das äußerste Bestreben der Besatzung seyn. Sind bedeckte Geschützstände vorbereitet und vor oder gleich bei Eröffnung der Laufgräben aufgestellt worden; ist es möglich: 3 Kanonen gegen 2 der Breschbatterie aufzustellen, und dadurch in Verbindung mit einer verständigen Anwendung nicht zu stark geladener Bomben, den Bau derselben ganz zu hindern. Jene überlegene Aufstellung wird um so eher möglich, da die bedeckten Stände keiner Traversen bedürfen, und überhaupt in dem letzten Zeitraume der Belagerung keine enfilirenden Schüsse statt finden. Selbst in dem Falle, wenn es unmöglich wäre: bedeckte Stände aufzustellen, und deshalb Traversen gegen die herum fliegenden Bombenstücke und gegen

*) Für gewachsene Felsen sind die Minenladungen das Doppelte der Ladungen in gewöhnlicher Erde, und bei schlechtem Pulver noch mehr. Um eine 50 Fuß tief liegende Minenkammer zu sprengen, würde man wenigstens 25000 bis 37500 Pfund Pulver nöthig haben. Bedarf die Unmöglichkeit des Gebrauches der Minen in diesem Falle wohl eines andern Beweises?

Anmerk.

die Flintenkugeln nothwendig sind, genügen 8 Fuß hohe Wände, von starken, auf dem Wallgange eingegrabenen Holzstücken; oder auch von 3 neben einander liegenden Faschinen, die von 2½ Fuß entfernten Ständern gehalten werden.

Sollte es dem Feinde dennoch gelingen: sey es nun durch Geschütz oder durch Minen, den Hauptwall zu öffnen; wird hier, wo die Materialien so nahe zur Hand sind, eine 3 Fuß dicke Mauer, die rechtwinklich einwärts geht, mit Schaaren und Schießlöchern versehen, einen sehr zweckmäßigen Abschnitt bilden, und die Festsetzung des Belagerers auf der Bresche sehr wirksam hindern. Im nahen Feuer der hier aufgestellten 2 oder 4 Kanonen kann der Feind weder verweilen, noch einen Schanzkorb setzen, ohne daß er, gefällt oder ungefällt, augenblicklich hinweggeblasen wird. In der Belagerung des Schlosses von Trarbach 1738, wie in der so berühmten von Saragossa, hat sich dies genugsam bestätigt, obgleich bei ersterem die Vertheidigung sich da endigte, wo sie erst hätte mit voller Kraft beginnen sollen.

Dies sey genug, um einen gedrängten Ueberblick der Vertheidigung steiler Bergfestungen zu geben, auf die man bei den Vorschriften über den Belagerungskrieg fast gar keine Rücksicht genommen hat. Sie werden eben deshalb oft erobert, weil sich die Besatzung in ihnen zu sicher glaubte; oder weil sie die ihr zu Gebote stehenden Mittel nicht gehörig zu gebrauchen wußte. Jede Befestigung hat nur allein in dem Geschütz ihre wahre Stärke; dieses gegen die feindlichen Projectilen zu sichern und mit möglichster Ueberlegenheit zur Vertheidigung anzuwenden, muß das stete und höchste Ziel des Belagerten seyn!

Digitized by Google

V.

Auflösung einiger algebraisch-trigonometrischer Aufgaben.

1.

Es sey die Länge der drei Punkte A, B und C vollständig gegeben, d. h. das △ ABC in allen seinen Theilen bekannt, und die Standlinie DE schwierig zu messen. Die Punkte des Dreiecks A, B, und C sind ja doch von D und E so zu sehen, daß A von beiden, die andern hingegen nur von den zunächst liegenden Standpunkten entdeckt werden können; wie findet man DE und die Lage dieser Linie gegen das Dreieck ABC. Fig. 3. 1te Auflösung. 1. Gegeben sind die Winkel a, b, c, α, β, γ, δ, und es folgt hieraus $\angle\, \varepsilon = 180° - (\beta + \gamma)$. Wäre aber x oder y bekannt, so würden alle Schwierigkeiten gehoben seyn, und es ist bis jetzt nur noch bekannt, daß $x + y = 360° - (\alpha + \beta + \gamma + \delta)$ ist.

2. Die ganze Auflösung erfolgt also aus den Dreiecken BAD, DAE und EAC. In dem erstern findet folgende Proportion statt:

$$AB : AD = \sin \alpha : \sin (b + x), \text{ d. h.}$$

$$\sin (b + x) = \frac{AD}{AB} \times \sin \alpha.$$

3. Im letztern Dreieck verhält sich eben so

$$AC : AE = \sin \delta : \sin (c + y), \text{ d. h.}$$

$$\sin (c + y) = \frac{AE}{AC} \times \sin \delta.$$

4. Dividirt man beide Werthe durch einander, so erhält man

$$\frac{\sin (b + x)}{\sin (c + y)} = \frac{AC \cdot AD}{AB \cdot AE} \times \frac{\sin \alpha}{\sin \delta}.$$

Da aber der in diesem Ausdruck enthaltene unbekannte Quotient $\frac{AD}{AE}$, durch den Werth $\frac{\sin \gamma}{\sin \beta}$ unmittelbar gegeben ist, so wird auch

$$\frac{\sin (b + x)}{\sin (c + y)} = \frac{AC}{AB} \times \frac{\sin \alpha \cdot \sin \gamma}{\sin \delta \cdot \sin \beta}.$$

5. Aus No. 1. folgt aber, daß man auch $c + y$ finden könne; denn es ist

$$x + y = 360° - (\alpha + \beta + \gamma + \delta)$$

$$y = 360° - (\alpha + \beta + \gamma + \delta) - x$$

Digitized by Google

$y + c = 360° + c - (\alpha + \beta + \gamma + \delta) - x$ und mithin

$\sin(c + y) = \sin 360° + \sin[c - (\alpha + \beta + \gamma + \delta) - x]$

$= \sin[c - (\alpha + \beta + \gamma + \delta) - x]$, da $\sin 360° = 0$ ist.

6. Bezeichnet man den am Schluß von No. 4. erhaltenen Werth allgemein mit M, (als bekannte Größe) und den Ausdruck $c - (\alpha + \beta + \gamma + \delta)$ in No. 5. aus gleichem Grunde mit λ, so ist nach No. 4. die nachstehende Gleichung entstanden

$$\frac{\sin(b + x)}{\sin(c + y)} = M = \frac{\sin(b + x)}{\sin[c - (\alpha + \beta + \gamma + \delta) - x]}$$

$$= \frac{\sin(b + x)}{\sin(\lambda - y)}.$$

7. Es ist ferner aus der Trigonometrie bekannt, daß

$\sin(b + x) = (\sin b \,.\, \cos x) + (\cos b \sin x)$, und $\sin(\lambda - x) \sin\lambda \cos x) - \cos\lambda \sin x)$ ist, und es entstehet aus No. 6. mithin die Gleichung

$$M = \frac{\sin b \,.\, \cos x + \cos b \,.\, \sin x}{\sin\lambda \,.\, \cos x - \cos\lambda \,.\, \sin x}$$

8. Wird Zähler und Nenner dieses Bruchs mit cosinus x dividirt, so erhält man

$$M = \frac{\sin b + \cos b \,.\, \frac{\sin x}{\cos x}}{\sin\lambda - \cos\lambda \,.\, \frac{\sin x}{\cos x}}.$$ Da aber der Werth

$\frac{\sin x}{\cos x} = \text{tang } x$ ist, so wird auch

$$M = \frac{\sin b + \cos b \,.\, \text{tang } x}{\sin\lambda - \cos\lambda \,.\, \text{tang } x}$$

9. Löset man diese Gleichung auf,

$$M = \frac{\sin b + \cos \,.\, \text{tang } x}{\sin\lambda - \cos\lambda \,.\, \text{tang } x}$$

$M \,.\, \sin\lambda - M \,.\, \cos\lambda \,.\, \text{tang } x = \sin b + \cos b \,.\, \text{tang } x$

$M \,.\, \sin\lambda - \sin b = M \,.\, \cos\lambda \,.\, \text{tang } x + \cos b \,.\, \text{tang } x$

$= (M \,.\, \cos\lambda + \cos b) \,.\, \text{tang } x$

so folgt das gesuchte

$$\text{tang } x = \frac{M \,.\, \sin\lambda - \sin b}{M \,.\, \cos\lambda + \cos b}$$

10. Hat man nunmehr tang x berechnet, und x also gefunden, so ist y entweder auf gleiche Weise zu suchen, oder wenn man von der Richtigkeit seiner Rechnung überzeugt ist, kann man y finden, wenn $x + \alpha + \beta + \gamma + \delta$ von 360 abgezogen wird.

In jenem Fall, wo man y algebraisch trigonometrisch suchen will, wird

$M = \frac{AB}{AC} \cdot \frac{\sin\delta \,.\, \sin\beta}{\sin\alpha \,.\, \sin\gamma}$ und $\lambda = b - (\alpha + \beta + \gamma + \delta)$ seyn, und

$\text{tang } y = \frac{M \,.\, \sin\lambda - \sin c}{M \,.\, \cos\lambda + \cos c}$ gefunden werden.

11. Sobald x und y stimmen, d. h. mit α, β, γ und δ vereint 360 Grad geben, so sind BAD, EAC zu finden, und nunmehr alle erforderlichen Winkel bekannt.

12. Durch Hülfe der einfachen trigonometrischen Proportionen, ergeben sich endlich aus dem △ ABD, die Linien BD und AD; aus dem △ AEC, die Linien EC und AC; und aus dem △ ADE zuletzt, die Randlinie DE selbst.

Digitized by Google

2te Auflösung derselben Aufgabe. Fig. 4.

Die gegebenen Theile der Figur bleiben ganz dieselben, nur daß jetzt $x = \angle ABD$ und $y = \angle EAC$ ist, und $\angle e$ $180 - (\beta + \gamma)$ wird. $x + y$ ist $= a - e$.

1. Im $\triangle ABD$, ist $\angle ABD = 180° - (\alpha + x)$; also folgt aus der Proportion

$AB . AD = \sin \alpha : \sin ABD = \sin \alpha : \sin (\alpha + x)$

indem $\sin 180° =$ ist, $\sin (\alpha + x) = \frac{AD}{AB} . \sin \alpha$ ist.

2. Im $\triangle ACE$, ist $\angle ACE = 180° (y + \delta)$, mithin wird auf gleiche Weise folgen $\sin (\delta + y) = \frac{AE}{AC} . \sin \delta$.

3. Es ist aber $y = a - x - e$, also wird

$\sin (y + \delta) = \sin (a - x - e + \delta) = \frac{AE}{AC} . \sin \delta$ seyn.

4. Dividirt man den Endwerth von No. 1. durch den von No. 3., so erhält man $\frac{\sin (\alpha + x)}{\sin (a + \delta - e - x)} = \frac{AC . AD}{AB . AE} . \frac{\sin \alpha}{\sin \delta}$., in welchem Ausdruck der Quotient $\frac{AD}{AE} = \frac{\sin \gamma}{\sin \beta}$ völlig bekannt ist.

5. Es entstehet folglich die Gleichung

$$\frac{\sin (\alpha + x)}{\sin (a + d - y - x} = \frac{AC}{AB} \times \frac{\sin \alpha . \sin \gamma}{\sin \beta . \sin d.}$$

6. Bezeichnet man den bekannten Werth $(a + \delta - e)$ mit μ, und $\frac{AC}{AB} . \frac{\sin \gamma}{\sin \beta . \sin \delta} = N$, so ist die vorige Gleichung in nachstehende verwandelt $\frac{\sin (\alpha + x)}{\sin (\mu - x)} = N . \sin \alpha$.

6. Setzen wir den sinus der Summe und Differenz, wieder eben so aufgelöst in die Gleichung, wie es in No. 7. der vorigen Auflösung geschah, so ist

$\frac{\sin \alpha . \cos x + \cos \alpha . \sin x}{\sin \mu . \cos x - \cos \mu . \sin x} = N . \sin \alpha$., und auf beiden Seiten mit $\sin \alpha$ dividirt, giebt

$$\frac{\cos x + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} . \sin x}{\sin \mu . \cos x - \cos \mu . \sin x} = N, \text{ oder}$$

$$\frac{\cos x + \text{cotang } \alpha . \sin x}{\sin \mu . \cos x - \cos \mu . \sin x} = N.$$

7. Wird Zähler und Renner des Bruchs mit $\cos x$ dividirt, so erhält man

$$\frac{1 + \text{cotg} . \alpha . \frac{\sin x}{\cos x}}{\sin \mu - \cos \mu . \frac{\sin x}{\cos x}} = \frac{1 + \text{cotg } \alpha . \text{tang } x}{\sin \mu - \cos \mu . \text{tang } x} = N.$$

8. Wird die Gleichung aufgelöst, so ist

$1 + \text{cotg } \alpha . \text{tang } x = N \sin m - N . \cos m . \text{tang } x$

oder $1 + (\text{cotg } \alpha . \text{tang } x) + (N . \cos \mu . \text{tang } x) = N . \sin \mu$

und $1 + \text{cotg } \alpha + N . \cos \mu) . \text{tang } x = N . \sin \mu$.

Digitized by Google

9. Subtrahirt man auf beiden Seiten 1, so wird $(\cot g\ \alpha + N \cdot \cos \mu) \cdot \tan g\ x = N \cdot \sin \mu - 1$ und

10. folglich $\tan g\ x = \frac{N \cdot \sin \mu - 1}{\cot g\ \alpha + N \cdot \cos \mu}$.

11. Wird $\angle$ y auf ähnliche Art gesucht, so ist

$\mu = \alpha + \alpha - \varepsilon$ und $N = \frac{AB}{AC} \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \gamma \cdot \sin \alpha}$; der Werth von tang y aber

$$\frac{N \cdot \sin \mu - 1}{\cot g\ \delta + N \cdot \cos \mu}.$$

2.

Liegen die drei Punkte A, B, und C in gerader Linie und ihre Entfernungen $b = AB$ und $c = BC$ sind bekannt, so ist die Lage des Punktes D zu finden, wenn man die Winkel δ und ε messen kann. Fig. 5.

1te Auflösung. 1. Ist der Winkel $y = 180° - \delta - \varepsilon$ — oder allgemein $\mu - x$, so verhält sich im $\triangle$ BCB, $\sin \mu \cdot \sin (\mu - y) = c : BD$, und es ist mithin

$$BD = \frac{c \cdot \sin (\mu - x)}{\sin \varepsilon}$$

2. Im $\triangle$ BAD, verhält sich gleichfalls $\sin \delta \cdot \sin x = b \cdot BD$, und es folgt also

$$BD = \frac{b \cdot \sin x}{\sin \delta}.$$

3. Setzt man beide gleichen Werthe von BD, in eine Gleichung, so erhält man $\frac{b \cdot \sin x}{\sin \delta} = \frac{c \cdot \sin (\mu - x)}{\sin \varepsilon}$ oder beiderseits mit c dividirt, $\sin \varepsilon$ multiplicirt, und mit $\sin x$ dividirt

$$\frac{b}{c} \times \frac{\sin \varepsilon}{\sin \delta} = \frac{\sin (\mu - x)}{\sin x} = \frac{\sin \mu \cdot \cos x - \sin x \cdot \cos \mu}{\sin x}$$

$$= \frac{\sin \mu \cdot \cos x}{\sin x} - \frac{\sin x \cdot \cos \mu}{\sin x} = \frac{\sin \mu \cdot \cos x}{\sin x} - \cos \mu.$$

$$= \sin \mu \cdot \cot g\ x - \cos \mu \quad (\text{da } \frac{\cos x}{\sin x} = \cot g\ x \text{ ist.})$$

4. Hieraus folgt nun

$\frac{b \cdot \sin \varepsilon}{c \cdot \sin \delta} = \sin \mu \cdot \cot g\ x - \cos \mu$ oder

$\frac{b \cdot \sin \varepsilon}{c \cdot \sin \delta} + \cos \mu = \sin \mu \cdot \operatorname{cotang}\ x$, und

$$\text{also cotangente } x = \frac{\frac{b \cdot \sin \varepsilon}{c \sin \delta} + \cos \mu}{\sin \mu} = \frac{b \cdot \sin \varepsilon + \cos \mu \cdot \sin \delta}{c \cdot \sin \delta \cdot \sin \mu}$$

$$= \frac{b}{c} \times \frac{\sin \varepsilon + \cos \mu \cdot \sin \delta}{\sin \delta \cdot \sin \mu} = \frac{b}{c} \cdot \frac{\sin \varepsilon}{\sin \delta \cdot \sin \mu} + \frac{\cos \mu}{\sin \mu}$$

$$= \frac{b}{c} \times \frac{\sin \varepsilon}{\sin \delta \cdot \sin \mu} + \operatorname{cotang}\ \mu.$$

5. Wenn bei der Rechnung μ stumpf werden sollte, so wird die Cotangente des Ergänzungswinkels negativ.

6.

6. Soll der andere unbekannte ∠ y, auch durch Rechnung gefunden werden; so würde dieselbe auf gleiche Weise geführt werden müssen, und dann

$$\text{Cotang.}\, y = \frac{c}{b} = x\,\frac{\sin\delta}{\sin\varepsilon\,.\,\sin\mu} + \text{cotg}\,\mu \text{ seyn.}$$

7. Nachdem x und y gefunden sind, ist auch der ∠ ABD und ∠ CDB nicht mehr unbekannt, und die Linien AD, BD und CD sind durch einfache trigonometrische Proportionen zu finden.

8. Sollte der Punkt B, außerhalb des △ ADC, Fig. 3. z. B. wie bei B^2 fallen; so bleiben sich die Schlüsse gleich, und die Werthe für Tangente x und y sind dieselben, nur daß in diesem Fall $\mu = 360° (\delta - \varepsilon - \beta)$ ist.

Der Winkel x ist = BAD und ∠ y = BCD. Die Winkel des Dreiecks bei A und C, sind als bekannt angenommen.

9. Fällt der vorige Punct B^2, jetzt nach C, innerhalb des △ ADB (Fig. 1), so ist die Aufgabe eben so zu lösen, wie im ersten Fall, und die Werthe für μ, x und y sind genau dieselben. Nur wird hier der Winkel x = BAD, y = ABD seyn, und ∠ CAD = x — BAC so wie ∠ CBD = y — ABC gefunden werden. Alle Theile des △ ABC, sind wieder als bekannt vorausgesetzt.

Zweite Auflösung des Falles bei No. 8. Fig. 6.

1. Der Winkel DCB = ist = $360° - \delta - \varepsilon - \beta - x$ oder kurz $\mu - x$.

2. Aus dem Dreieck ABD, folgt durch einfache Proportion, $BD = \frac{b\,.\,\sin x}{\sin\delta}$.

3. Aus dem △ BCD, folgt eben so $BD = \frac{c\,.\,\sin(u-x)}{\sin\varepsilon}$

4. Mithin entstehet die Gleichung

$$\frac{b\,.\,\sin x}{\sin\delta} = \frac{c\,.\,\sin(u-x)}{\sin\varepsilon}. \text{ oder}$$

$$\frac{b\,.\,\sin x}{\sin\delta} = \frac{c\,.\,(\sin\mu\,.\,\cos x - \sin x\,.\,\cos u)}{\sin\varepsilon}.$$

wenn hier, wie in allen diesen Aufgaben, der Radius = 1 gesetzt wird.

5. Die Gleichung mit cos x dividirt

$$\frac{b\,.\,\sin x}{\sin\delta\,.\,\cos x} = \frac{c}{\sin\varepsilon}\left(\sin\mu - \frac{\sin x}{\cos x}\,.\,\cos\mu\right) \text{ oder}$$

$$\frac{b}{\sin\delta}\,.\,\frac{\sin x}{\cos x} = \frac{c}{\sin\varepsilon}\left(\sin\mu - \frac{\sin x}{\cos x}.\right) \text{ Mithin ist}$$

$$\frac{b}{\sin\delta}\,.\,\text{tang}\,x = \frac{c}{\sin\varepsilon}\,(\sin\mu - \text{tang}\,x\,.\,\cos\mu)$$

6. Löset man diese Gleichung auf, so wird

$$\frac{b}{\sin\delta} \times \text{tang}\,x + \frac{c\,.\,\cos\mu}{\sin\varepsilon}\,.\,\text{tang}\,x = \frac{c\,.\,\sin\mu}{\sin\varepsilon}$$

$$\text{oder } \left(\frac{b}{\sin\delta} + \frac{c\,.\,\cos\mu}{\sin\varepsilon}\right).\,\text{tang}\,x = \frac{c\,.\,\sin\mu}{\sin\varepsilon}, \text{ und also}$$

$$\text{tang}\,x = \frac{c\,.\,\sin\mu}{\sin\varepsilon} : \left(\frac{b}{\sin\delta} + \frac{c\,.\,\cos\mu}{\sin\varepsilon}\right) \text{ seyn.}$$

Digitized by Google

Bringt man den Divisor unter gleichem Nenner, und dividirt dann wirklich, so ist

$$\text{tang } x = \frac{c \cdot \sin \mu}{\sin \varepsilon} : \left(\frac{b \cdot \sin \varepsilon + c \cdot \cos \mu \cdot \sin \delta}{\sin \delta \cdot \sin \varepsilon}\right).$$

$$= \frac{c \cdot \sin \mu}{\sin \varepsilon} \times \left(\frac{\sin \delta \cdot \sin \varepsilon}{b \cdot \sin \varepsilon + c \cdot \cos m \cdot \sin \delta}\right)$$

$$= \frac{c \cdot \sin \mu \cdot \sin \delta \cdot \sin \varepsilon}{b \cdot \sin \varepsilon^2 + c \cdot \cos \mu \cdot \sin \delta \cdot \sin \varepsilon}$$

Hier hebt sich sin ε im Zähler und Nenner auf, und es bleibt der Endwerth für

$$\text{tang } x = \frac{c \cdot \sin \delta \cdot \sin \mu}{b \cdot \sin \varepsilon + c \cdot \sin \delta \cdot \cos \mu} \text{ und}$$

$$\text{tang } y = \frac{b \cdot \sin \varepsilon \cdot \sin \mu}{c \cdot \sin \delta + b \cdot \sin \varepsilon \cdot \cos \mu}.$$

3.

Es ist die Standlinie AB gemessen, und die Winkel α, β, γ, δ sind bekannt, da man von den Puncten E und D, die Endpunkte der Standlinie A und B sehen kann; so ist die Lage jener beiden unter sich, und gegen AB zu bestimmen. Fig. 8.

Auflösung 1. Da sich in dem Dreieck ABD sin α . sin $(y + m) = AB : BD$ verhält, so ist auch $\frac{BD}{AB} = \frac{\sin (y + m)}{\sin \alpha}$.

2. Da ferner der $\angle (y + m) = 180° - \alpha -$ ist, so wird mithin sin $(y + m)$ $= \sin (180° - (\alpha + x) = \sin (\alpha + x)$ seyn, indem sin $180° = 0$ ist.

3. Setzen wir diesen letztern Werth in jenen von No. 1. hinein, so wird

$$\frac{BD}{AB} + \frac{\sin (\alpha + x)}{\sin \alpha} \text{ oder } \frac{BD}{AB} \cdot \sin \alpha = \sin (\alpha + x) \text{ seyn.}$$

4. In dem Dreieck ABE, verhält sich aber sin δ . sin $y = AB : EB$; woraus

$$\frac{EB}{AB} = \frac{\sin y}{\sin \delta}, \text{ oder } \sin y = \frac{EB}{AB} \cdot \sin \delta \text{ folgt.}$$

5. Ferner ist $y = 180° (\delta + \varepsilon) - x$, mithin sin $y = \sin (180° - (\delta + \varepsilon) - x)$ $= \sin (\delta + \varepsilon - x)$

6. Setzen wir aber allgemein $180° - \delta - \varepsilon = \lambda$, so wird sin $y = \sin (\lambda - x)$ $= \frac{BE}{AB} \cdot \sin \delta$ seyn.

7. Werden die beiden Werthe von No. 3. und 6 durcheinander dividirt, so ist

$$\frac{\sin (\alpha + x)}{\sin (\lambda + x)} = \left(\frac{BD}{AB} \cdot \sin \alpha\right) : \left(\frac{BE}{AB} \cdot \sin \delta\right) \text{ d. h.}$$

$$\frac{\sin (\alpha + x)}{\sin (\lambda - x)} = \frac{BD}{AB} \cdot \sin \alpha \times \frac{AB}{BE \cdot \sin \delta}, \text{ oder}$$

$$= \frac{BD}{BE} \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \delta}$$

8. Der Werth $\frac{BD}{BE}$ ist aber aus dem $\triangle BDE = \frac{\sin (\gamma + \delta)}{\sin \beta}$ abzuleiten, und es ist mithin

Digitized by Google

$$\frac{\sin(\alpha+x)}{\sin(\lambda+x)} = \frac{\sin(\gamma+\delta)}{\sin\beta} \cdot \frac{\sin\alpha}{\sin\delta}, \text{ oder wenn}$$

$\frac{\sin(\alpha+\delta)}{\sin\beta \cdot \sin\delta}$ allgemein $= M$ gesetzt wird, $\frac{\sin(\alpha+x)}{\sin(\lambda-x)} = M \cdot \sin\alpha$.

9. Löset man nun eben so, wie bei der ersten Aufgabe geschehen ist, den Werth $\frac{\sin(\alpha+x)}{\sin(\lambda+x)}$ trigonometrisch auf; so ergiebt sich der Ausdruck gleichmäßig für

$$\text{tangt } x = \frac{M \cdot \sin\lambda - 1}{M \cdot \cos\lambda + \text{cotg } \alpha}$$

10. Der Werth für tangt y ist derselbe, nur daß statt cotang α, jetzt cotang β im Nenner stehet.

Betrachtungen
über das Aufnehmen und die Reduktion der Winkel auf den Horizont.

(Aus dem Mémorial pour l'officier du Génie No. 2.)

Es ist mir unbekannt, ob man schon die, für das Aufnehmen und die Topographie anwendbare Beobachtung gemacht hat; daß das Maaß der Winkel, welche in der Ebene der Objecte genommen sind, unmittelbar auch die Lage der Ebne und das Nivellement des Terrains andeuten kann, ohne daß man die Verticalwinkel zu messen genöthigt ist, wie es bisher üblich war, um die Reduction auf den Horizont zu bewirken. Wahr ist es, daß die Lage der unbekannten Puncte vorher auf drei andere durch die Messung der Winkel zurückgebracht, und vorher der Unterschied ihrer Niveaus bestimmt werden müßte. Die Basis der Operation würde also nicht mehr eine gerade Linie, sondern ein Dreieck seyn, und dieses einmal festgestellt, würde alle Operationen, auf die einfachen Beobachtungen der Winkel in der Objects-Ebene zurückführen, und die Messung der ohnehin sehr kleinen Verticalwinkel unnöthig machen, welche zugleich den meisten Irrthümern, wegen den Einfluß der Refraction, unterworfen ist.

Unsere Bemerkungen sollen also dazu führen, die Operationen auf dem Terrain zu vereinfachen, und Rechnungen zu ersparen, die nur durch Gebrauch des Bordaischen Kreises beim Winkelmessen, mit Genauigkeit gelöst werden können. Um indessen über die Nützlichkeit des Gegenstandes zu entscheiden, der für die Praxis daraus erfolgen kann, so muß man die Masse und Art der Rechnungen kennen lernen, welche die Bestimmung eines Punctes nach den gegebenen Annahmen und Datis erfordert.

Aufgabe. Fig. 9. Es seyen A, B und C drei gegebene Puncte; D ein zu findender, und außerhalb der Ebene ABC liegender Gegenstand. Drei der neun Winkel in den Dreiecken ABD, BDC und ADC sind gemessen worden, und es fragt sich also: wie ist die Projection des Punktes D auf die Ebene und seine Erhebung über dieselbe zu finden?

Auflösung. Es ist leicht begreiflich, daß die Aufgabe völlig bestimmt ist: denn wenn einer der gegebenen Winkel z. B. ABC, zu seinen Scheitel einen der Gegenstände A, B oder D hat, so ist es einleuchtend: daß der gesuchte Punct D, sich auf der Ober-

Digitized by Google

fläche eines Kegels befindet, deſſen Spitze B, deſſen Axe gegen BA gerichtet, und deſſen Winkel in der Spitze bekannt iſt. Nicht minder iſt es einleuchtend, daß wenn der beobachtete Winkel z. B. BDC, auf BC ruhet und ſeinen Scheitel in D hat; der Gegenſtand D, ein Punkt innerhalb einer Fläche iſt, welche durch die ſchwingende Bewegung eines Cirkelbogens, um ſeine Sehne BC beſchrieben wird. Da nun der beobachteten Winkel 3 ſind; ſo iſt der geſuchte Punkt drei ſolchen Kugelflächen angehörig, und ſeine Stellung iſt beſtimmt: Es würde ſelbſt ſehr leicht ſeyn, ihn durch graphiſche Operationen zu finden, wenn man ſich mit dem Grade der Genauigkeit begnügen will, den dieſe Art von Bildung gewährt. In der That kann man mit Hülfe der geometriſchen Conſtructionen, des Lineals und Dreiecks, ſo wie des Transporteurs, die Durchſchnitte dieſer Oberflächen zu zweien darſtellen, und ihren gemeinſchaftlichen Punct finden; indem die Oberflächen, auf denen ſich der Punct D befindet, ſolche Umſchwungs-Flächen ſind, deren Richtungslinien oder Meridiane, grade Linien oder Cirkelbogen ſind, und deren Axen mit den Linien AB, BC und CA in einerlei Ebene liegen. Allein es handelt ſich hier darum, die Stellung des Punktes D durch trigonometriſche Berechnungen zu finden, welche die Anwendung der Logarithmen zulaſſen.

Aus dieſem Geſichtspunkt betrachtet, zeigt uns das eben erwähnte Problem mehrere beſondere Fälle, je nachdem die reſpective Stellung des Scheitels, die Größe der Winkel in den drei Triangeln, und ihre gegenſeitige Verbindung verſchiedene Details erfordern. Wir wollen uns auf den einfachſten Fall einſchränken, der auch zugleich der einfachſte in der Ausübung iſt: „nemlich denjenigen, in welchen zwei der beobachteten „Winkel, ihren Scheitel in einund demſelben Winkel B, des horizontalen „Dreiecks ABC haben.“

Es ſey alſo der Winkel ABC vorläufig als bekannt angenommen und = P, die beobachteten Winkel ABD = m und CDB = n geſetzt worden.

Sobald der Punct B als Mittelpunct einer Kugelfläche betrachtet wird, ſo ſind die Bogen, welche die Winkel P, m und n meſſen, zugleich die Seiten eines ſphäriſchen Dreiecks DKL (Fig. 10.), und ſobald man ſich eine verticale Ebene, durch die ſchräge Linie BD (Fig. 9.) denkt; ſo wird dieſe Ebene, welche die horizontalen Projectionen der Winkel ABD und DBC beſtimmt, ſich in dem ſphäriſchen Dreieck (Fig. 10.), durch den auf KL ſenkrecht ſtehenden Bogen DR darſtellen, und die Abſchnitte KR und RL ſind die Maaße der horizontalen Winkel ABC und CBO, ſo wie der Bogen DR das Maaß des Verticalwinkels DBO.

Sind die drei Seiten des ſphäriſchen Dreiecks einmal bekannt, ſo iſt es leicht, die Werthe für die Segmente KR und KL zu finden. Der halbe Winkel iſt nehmlich $= \frac{P}{2}$, und ihre halbe Differenz iſt durch die Formel $\text{Tangt}\left(\frac{KR - RL}{2}\right) = \text{Tangt}\left(\frac{m+n}{2}\right) \times \text{Tangt}\left(\frac{m-n}{2}\right) \times \text{cotangt}\left(\frac{P}{2}\right)$ bekannt.

In Hinſicht des perpendiculären Bogens DR, ſo iſt, ſobald man $\frac{P+m+n}{2} = S$, (d. h. der halben Summe der drei Seiten des Dreiecks gleich) ſetzt,

Digitized by Google

$\sin DR = 2 . \operatorname{cosec} P . \sqrt{\sin S . \sin (S-P) . \sin (S-m) . \sin (S-n)}$

Es sey z. B. $P = 100°$, $m = 48° 30'$, und $n = 54° 20'$, so erhält man die Abschnitte KR und RL, oder die horizontalen Winkel ABC $= 53° 3' 49''$, CBO $= 46° 56' 11''$ und DBO (als Verticalwinkel) $= 13° 59' 2''$.

Nehmen wir ferner an, daß zur Vollendung des Ganzen, der Winkel BAD gegeben und $= 54° 10'$ so wie die Seite AB $= 1054$ Meters sey; so suche man BD aus dem Dreieck ABD, und wird $130 = 997{,}615$ Met., so wie DO $= 248\,43$ Met. finden.

Die Lage des Punctes D ergiebt sich also durch eine ganz einfache Rechnung, indem man nur der Ebene der Objecte gemessenen Winkel bedarf. Wenn die von uns angenommenen Bedingungen nicht statt finden, so würden dennoch die Formeln nur einfach oder in größerer Anzahl vorhanden seyn. Demungeachtet scheint uns diese Bestimmungsart eines Punctes, in Beziehung auf drei gegebne andere, nützlich zu seyn, weil sie die Messung der Verticalwinkel unnöthig macht und sie verdient unter die Zahl derjenigen aufgenommen zu werden, deren sich der Aufnehmer nach den Umständen und der Oertlichkeit bedienen kann. Ja! es können Fälle eintreten, wo diese Methode die einzig vortheilhafte ist.

Wollte z. B. ein Feldmesser einen solchen Punct bestimmen, und wäre nur im Stande, von diesen allein Beobachtungen anzustellen, so würde die Messung der Verticalwinkel zu vielen Irrungen ausgesetzt seyn; da man voraussetzt, daß die sich schneidenden Beobachtungen nicht statt haben können, und es mithin nothwendig wird, die drei, gegen bekannte Puncte gerichteten Winkel zu messen; d. h. die zu lösende Aufgabe ist die, aus den gegebenen drei Winkeln ADB, BDC und CDA, welche ihren Scheitel in D haben, diesen Punct selbst zu finden.

Noch ist es mir unbekannt, ob sich jene Aufgabe nicht in einfache und leicht anwendbare Formeln auflösen läßt, allein sobald man den Gegenstand einer nähern Prüfung würdig hält, wollen wir es versuchen, der vorgeschlagenen Methode diejenige Entwickelung zu geben, deren sie fähig ist und die sie für die Praxis anwendbar machen kann *).

C. S. Dubat,
ehemaliger Ingenieur-Officier, und Professor der Mathematik bei der Artillerieschule zu Rennes.

*) Zu wünschen wäre es, daß diese nähere Auflösung vorhanden wäre, oder noch erfolgte, und vielleicht findet sich mit der Zeit Gelegenheit, sie den Leser mittheilen zu können.

Wenzel.

Digitized by Google

VI.

Ueber
die Vertheidigung der Festungen, und über Carnots Vorschläge.

Vom General Gassendi.

(Aide mémoire p. 1088 der 5ten Ausgabe von 1819.)

Eine Besatzung, insbesondere die Artillerie, mag auch noch so gut ihre Schuldigkeit thun, wird sie doch gewöhnlich mit der Uebergabe enden, weil der Angriff der Vertheidigung so sehr überlegen ist. Die Ursachen dieser Ueberlegenheit des Belagerers sind:

1. Die größere Breite der Angriffsbatterieen, welche die Breite der zu beschießenden Gegenstände und der Punkte, von der man jene treffen kann, übersteiget. Der Belagerer kann demnach eine größere Anzahl Geschütze ins Feuer bringen, als ihm auf der angegriffenen Seite entgegen gestellt werden können.

2. Sein koncentrisches Feuer, das der Belagerte nur durch einen Fehlgriff seines Gegners erhalten kann *).

3. Daß er die Festungswerke zu gleicher Zeit von vorn und von der Seite, mit dem vollen, wie mit dem Schleuderschuß treffen kann; während jene fast immer auf den Frontalschuß allein beschränkt sind.

4. Die Verschiedenheit des Kalibers der Kanonen. Während der Belagerer größtentheils Vierundzwanzigpfündige aufstellt, hat der Belagerte blos Zwölf- bis Achtzehnpfünder, weil man diese gegen die Belagerungsarbeit für hinreichend hält, und weil es immer sehr schwer ist, die belagerten Festungen hinreichend mit Pulver zu versehen.

5. Durch die so sehr verschiedene Größe des gegenseitigen Zieles. Der Belagerte sucht einen Erdaufwurf von einigen Fuß Höhe zu zerstören; der Belagerer schießt gegen mehrere Toisen hohe Mauern, die von den Stücklugeln zertrümmert, dem Druck der Erde weichen, und durch ihren Einsturz einen freien Zugang lassen.

Man muß deshalb die Vertheidigung verbessern!

Vauban, der durch die Erfindung des Schleuderschusses den Angriff so sehr förderte, that nur wenig für die Vertheidigung. Cormontaigne kam durch ihre Verbesserung dem Ziele um einige Schritte näher; und mehrere haben seitdem vergebens dasselbe

*) Es giebt wohl Mittel: durch eine zweckmäßige Anlage des bedeckten Weges und der Aussenwerke den Belagerer bei seinem Näherkommen so zu beschränken, daß nun die Festungswerke eine größere Feuerlinie bekommen, als die Angriffs-Batterien haben.

Anmerk. d. Herausgeb.

Digitized by Google

zu erreichen gestrebt. Der Marquis von Montalembert hat gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts unter dem Namen der Fortification perpendiculaire eine Befestigungsart gegeben, deren Theile einander rechtwinklich bestreichen. Sie bestehen aus den langen Schenkeln ein- und ausgehender Winkel, den zangenförmigen Feldverschanzungen ähnlich; die eingehenden Winkel werden von bald einfachen, bald doppelten Ravelins gedeckt; die vorspringenden Spitzen sind es durch andere, gleichlaufende Wehren, den Contregarden der Bollwerke gleich. Dadurch entstehet eine mehrfache Umgebung, deren innere endlich als Redult dienet, um die Uebergabe zu unterhandeln. Weil jedoch weder Truppen noch Geschütz auf den langen Schenkeln gegen den feindlichen Schienderschuß bestehen könnten; sind sie durch viele weitläuftige, bombenfeste Gewölbe, die oft mehrere Stockwerke haben, geschützt. Ein fertiger Abschnitt endlich giebt Gelegenheit sich bis aufs äußerste zu wehren, ohne die Truppen durch übermäßige Arbeit abzumatten.

Diese Befestigungsart, mit der man auf der Insel Aix kaum einen Versuch zu machen wagte, und die von mehreren Ingenieuren bestritten ward, ist nie vollständig ausgeführet worden *). Es scheinet: daß sie, der Berechnungen ihres Erfinders ohnerachtet, durch die vielen Kasematten, und durch die von den Erdwällen getrennten Futtermauern einen ungeheuern Aufwand erfordern würde. Es scheint ferner: daß, wenn das Geschütz aus den Kasematten das vorliegende Feld bestreichet, es auch von daher getroffen werden kann; so werden die Kasematten sehr bald durch die Kugeln zerstöret, die an dem Mauerwerk von einer Seite nach der andern abprellen, und bleiben eben nicht länger haltbar, als die offenen Wallgänge der langen Schenkel **).

Seit 1812 hat der General Carnot, der früher im Ingenieurkorps diente, ein neues Vertheidigungssystem aufgestellt, nachdem er die Mängel der bisherigen Vertheidigung sowohl bei Vaubans als Cormontaignes Befestigungsart vollständig bewiesen. Ich werde die Grundzüge der von ihm vorgeschlagenen Verbesserungen in gedrängter Kürze angeben, und mich nur bei dem verweilen, was sich auf das Geschütz insbesondere beziehet. Der General Carnot scheine bei seinen Ideen sehr beharrlich; was sich bei seinen großen Talenten wohl entschuldigen läßt. Ich werde demnach meine Bemerkungen über sein System hier darlegen, obgleich sie dem Erfinder mißfielen, als sie ihm

---

*) Eine unbedingte Anwendung wollte selbst ihr Erfinder nicht. Mit gehörigen Modificationen aber ist sie allerdings eines vortheilhaften Gebrauches fähig; ist sie nur allein im Stande, der jezt üblichen Art des Angriffes und der so sehr vervielfältigten Anwendung der Projectilen zu widerstehen. Die Franzosen fangen selbst an, sich nach dem Beispiele der Deutschen, der Kasematten zu bedienen.

Anm. d. Herausgeb.

**) Diese Zerstörung des Kasematten ist keinesweges so leicht, als sich der General Gassendi einbildet. Ein Thurm des alten Schlosses in Wittenberg ward 1813 lange beschossen, ohne daß man eine bedeutende Oeffnung, oder einen wirklichen Mauerbruch bewirken konnte. Sollen Montalembertes Stückgewölbe wirklichen, ihrem Aufwande entsprechenden Nutzen leisten, müssen sie — gegen das ferne Feuer des Feindes durch Erdwälle gedeckt — der Brechbatterie eine doppelte Geschützzahl entgegensetzen, und zu dem Ende in jedem 20 Fuß weiten Gewölbe sich 2 Kanonen aufstellen lassen, welche die Eroberung der feindlichen Batterie unmöglich machen, oder sie, vollendet, sehr bald zum Schweigen bringen werden. Anm. d. Herausgeb.

Digitized by Google

mitgetheilt wurden; weil nur die Untersuchung aufklärt; der Gegenstand an sich wichtig genug ist; und weil

— der strengen Prüfung weicht, was oft sehr hoch gepriesen,
nur seinen Schöpfer täuscht;

Nach der Angabe des Generals Carnot bestehen die kräftigsten Vertheidigungsmittel,

„1. In einer Anstalt zu Ausfällen, welche eine fortlaufende Reihe einzelner Gefechte herbei führen.

„2. In einer ungeheuern Menge senkrechtem Feuer. Dieses letztere Mittel stehet „mit dem ersteren in genauer Verbindung, und ist als eine unmittelbare Folge davon anzusehen, wie sogleich bewiesen werden soll.

„Nicht die gewöhnlichen methodischen, sondern kleine, unregelmäßige Ausfälle, die „unvorbereitet jeden Augenblick gemacht werden, sind es, auf denen dieses Vertheidigungssystem beruhet. Bei jenen greift der Schwächere den Stärkeren an; bei diesen hingegen verhält sichs umgekehrt. Entweder, der Feind, der eine ungeheure Strecke der Contrescarpe besetzen muß, thut dieses nur schwach, und wird daher von dem Ausfalle geworfen; oder er wendet viel Truppen dazu an, und wird mit Projectilen überschüttet. „Um aber das letztere bewirken zu können, muß man Geschütz und Menschen dienstfähig „zu erhalten suchen. Dazu aber sind Gewölbe, und den feindlichen Feuer unzugängliche „Blendwerke nothwendig, die durch die Wälle völlig gedeckt sind, man muß daher dem „Feinde nur Wurffeuer entgegen setzen, um die vorherrschenden Angriffe auf ihn zu unterstützen. Die Wurffeuer können jedoch ihren Zweck nur in so fern erfüllen, als ihre „Menge außerordentlich groß ist, denn von 180 geworfenen Körpern trifft nur Einer. „Sie stehn aber darum den geraden Schüssen nicht nach, von den unter 1000 nicht einer trifft (S. 342. der dritten Ausgabe in 4to.)

„Die active Vertheidigung durch Ausfälle und Gefechte ist bei jeder Befestigungsart anwendbar; es sind nur Ausgänge und Wurffeuer in Ueberfluß nöthig. Gegen den Belagerer in seinen tiefen Laufgräben und hinter guten Brustwehren vermag das „horizontale Feuer aus Kanonen und kleinem Gewehr nichts; nur eine unermeßliche Menge „bedeckter Wurffeuer kann etwas wirken, wenn der Feind in großer Anzahl nahe ist; „nichts vermag ihn dagegen zu schützen (S. 444.) Woher also jener unbegreifliche Widerwillen gegen alle Kasematten und bedeckte Feuer.

„Montalemberts und einiger andern Kasematten haben den Nachtheil: daß sie, „zur Vertheidung in der Ferne bestimmt, auch von weitem gesehen und zerstöret werden „können; und daß ihr Feuer, mit der Belagerung selbst beginnend, einen ungeheuern Munitionsverbrauch verursacht, dem keine Ausrüstung zu genügen vermag. Die Geschützgewölbe dürfen von außen nicht gesehn werden; sie sind nur allein zu der nahen Vertheidigung bestimmt. Die bedeckten Geschütze müssen an solchen Orten stehen, wo sie „gar nicht oder doch nicht mit gleicher Stärke von vorne beschossen werden können. Man „schützt sie durch ihre Bedeckung gegen die Bomben- und Schleuderschüsse; ihr Hauptzweck ist: die feindlichen Belagerungsarbeiten von hinten zu fassen; nicht aber mit den ihnen gerade entgegen stehenden Batterien sich in ein dauerndes Gefecht einzulassen.

„Wichtiger noch sind die senkrechten, oder Wurffeuer. Die Geschütze können dazu „in Gewölben oder unter bombenfesten Blendwerken stehen. Die letzteren sind vorzuzie-

hen,

„hen, weil sie wohlfeiler sind, weniger Platz einnehmen, sich wegen ihrer Niedrigkeit dem „Anblick des Feindes mehr entziehen, sich nöthigen Falles leichter fortbringen lassen; weil „der Rauch in ihnen weniger lästig ist; sie sich schwer zerstören lassen, da der Stoß des „Kanonenschusses im Gegentheil die Gewölbe erschüttert und bald verdirbt; endlich weil „man sie ohne Schwierigkeit sogleich in jeder Festung anbringen kann (S. 235.)"

Anmerkung. Zu einer verblendeten Batterie von zwei Kanonen werden 51 Ständer, von 8 Fuß Länge und 1 Fuß ins Gevierte erfordert. Die Decke bestehet aus dergleichen dicht neben einander liegenden Hölzern, und ist 20 und 23 Fuß ins Gevierte. Welcher Aufwand für zwei Kanonen!

„Von dem Augenblicke an, wo der Belagerte Mittel findet, einen guten Theil sei„nes Geschützes für den letzten Zeitpunkt der Belagerung zu erhalten, ist Vaubans „Angriffsweise unkräftig gemacht. Und was hindert uns: eine zahllose Menge unzerstör„barer Wurffeuer an die Stelle der horizontalen Feuer zu setzen, oder auch die zu letztern bes„timmten Geschütze selbst durch Blendwerke zu sichern, und sie nicht eher sichtbar wer„den zu lassen, bis der Feind den bedeckten Weg besetzt, wo seine fernen Batterien schwei„gen müssen und seine nahen noch nicht erbauet sind? So werden die Schutzwehren des „französischen Staats durch diese Anordnungen unüberwindlich (S. 438.)

„Folgende Berechnung wird die Güte der letztern darthun: Man stelle auf jede der „drei Capitalen der Angriffsfronte 2 zwölfzöllige Mörser, indem man die Brustwehr senk„recht auf die Capitale abschneidet. Die Mörser werden 12 bis 13 Fuß tief in den Wall„gang versenket, und oberwärts durch eine Blendung gegen die feindlichen Wurfkörper „geschützt *).

„Anstatt der 150 Pfund schweren Bomben werfen diese sechs Mörser jedesmal „600 achtzöllige Kugeln. Hundert Würfe in vier und zwanzig Stunden gaben 360000 „Kugeln.

„Da die dritte Parallele 50 Toisen von den vorspringenden Winkeln der 180 Toi„sen breiten Angriffsfronte ab liegt, beträgt die Fläche der Angriffsseiten 9000 Qua„drat-Toisen, die wir auf 15000 Quadrat-Toisen setzen wollen.

„Ist nun die Besatzung der Festung 4000 Mann, und die Laufgrabenwacht drei „Viertheile derselben; so befinden sich 3000 Belagerer auf 15000 Quadr. Toisen, folglich „jeder auf 5 Toisen, oder 180 Quadratfuß. Nimmt nun ein Mann 1 Quadratfuß ein, „wird von 180 geworfenen Kugeln eine treffen; und die 360000 Kugeln werden in 24 „Stunden 2000 Feinde tödten. Folglich wird in dem dritten Zeitraume der Belagerung, „der 10 Tage dauern kann, die 20000 Mann starke Belagerungsarmee aufgerieben.

„Mit den zwölfzölligen Mörsern zugleich werden auch kleine, drei- bis drei und „einhalbzöllige Fußmörser angewendet, die mit einem Flintenschloß versehen und an eine „Art von Flintenschaft befestiget sind. Drei, unter letzteren befindliche Schrauben mit „spitzigen Köpfen sollen durch ihr Reiben auf der hölzernen Unterlage die Wirkung des „Rückstoßes hemmen. Diese von Herrn Reynier angegebene Mörser warfen eine massive „4 bis 6 Pfund schwere Kugel über 100 Schritt, oder eine 2 bis 3 Pfund schwere Gra-

*) Zweckmäßiger würden die Mörser an irgend einem andern Orte aufzustellen, und ihre Plätze so oft zu verändern seyn: als der Feind anfängt: sie mit seinen Bomben zu treffen. So werden die kostspieligen Mörserstände erspart. Anmerk.

„nahe, von 3 bis 3½ Zoll im Durchmesser mit $\frac{1}{40}$ Pfund Pulver gegen 300 Schritt. Aus „25 bis 30 bedeckten Ständen auf der Contrescarpe sollen mit diesen Mörsern stündlich „60 Würfe geschehen, oder 36000 Granaten in ein und zwanzig Stunden geworfen werden.

„Fehlt es an Pulver, wird vorgeschlagen: die ehemaligen Schleudern und Armbrüste wieder zur Hand zu nehmen. Ein Schuß auf die Minute gerechnet, sollen 200 „Armbrustschützen täglich 1600 Mann, folglich 16000 in 10 Tagen tödten. Sollten die „von den zwanzigtausend Belagerern noch übrigen vier tausend nun noch den Wallbruch „erstürmen wollen; würde man diesen mit einer zahllosen Menge Bolzen überschütten, „die mit brennbaren Dingen versehen, die Brustwehren in Brand stecken, und indem sie „den Fußboden bedecken, als Fußangeln dienen, um die Stürmenden zurück zu halten. „(S. 347. 349.)

„Endlich wird des Ingenieurs Flachon de la Joumarière Vorschlag zum „Versuch empfohlen: durch Feuerspritzen die Laufgräben und Sappen mit Wasser zu überschütten und zu ersäufen.“

Anmerkung. Auf diese Weise sind die Festungen durch Eisen, Feuer und Wasser gerettet; dennoch glaube ich nicht, daß sie besser vertheidiget sind.

Ehe wir zu dem Beweise dieser Wahrheit übergehen, wollen wir erst sehen: welche Besatzung und Ausrüstung der General Carnot für eine Festung Erster Klasse fordert, „weil er nur diese halten, die übrigen aber verlassen, oder blos gegen den gewalt„samen Angriff vertheidigen will. (S. 599.)

„Die Festung soll achtzehn Bollwerke haben.

„Zur Friedenszeit werden 200 Mann auf jedes Bollwerk gerechnet. Im Kriege „kommen noch 4000 Mann auf jede Angriffsseite, (so deren hier drei angenommen sind.) „Ueberdieses $\frac{1}{5}$ Reuterei und $\frac{1}{10}$ Artillerie. Ferner

„1 Kompagnie leichte Infanterie von 100 Mann.

„1 Kompagnie Schützen von 30 Mann.

„1 Kompagnie Armbrustschützen von 30 Mann.

„2 Kompagnien bürgerliche Handwerker.

„Auf 300 Mann 1 Becker. 36 Wundärzte; und in jedem Spital 1 Ober-Aufseher „mit 18 Krankenwärtern, eben so viel Gehülfen, und Wäscherinnen.

„In Allem, 19800 Mann ohne den Stab, oder in einer runden Zahl 20000 Mann.

Geschütz.

„100 sechzehnpfündige Kanonen, wovon 40 auf die Facen der nebenliegenden Werke „kommen, weil dieser Kaliber eben so weit trägt, als der Vierundzwanzigpfünder.

„200 vierpfündige Feldstücken; weil sie in der Nähe dieselbe Wirkung thun.

„Eine große Anzahl Einpfünder, die man augenblicklich von einer Stelle nach der „andern bringen, und mit denen man ohne weitere Vorrichtung und ohne Bettung feuern „kann; weil die frühe Zerstörung des Festungsgeschützes ihren Grund in den Zurüstungen „und in ihrer Einrichtung hat.

„100 sechszöllige Haubitzen.

„100 funfzehnzöllige Steinmörser, die unter allem Geschütz der Vertheidigung am „vortheilhaftesten sind.

Digitized by Google

„300 Wallmusketen (Dies macht 1300 große und kleine Geschütze.)
„300 Armbrüste.
„Auf jeden Soldaten 2 Flinten; Säbel; Sturmsägen; Partisanen ꝛc.
„1000 Kugeln, Granaten oder Bomben auf jedes Geschütz.
„100 Kartätschenschuß auf jeden Sechzehnpfünder.
„50 Kartätschenschuß auf jede Haubitze.
„300 Kartätschenschuß auf jeden Vierpfünder.
„10000 Wallgranaten.
„60000 Handgranaten.
„50 Pfund Blei auf jede Flinte, und 100 Feuersteine; oder überhaupt 20000000 „Pfund Blei; abgesehen von den 3600000 achtlöthigen Kugeln, die allein für die letzten „zehn Tage bestimmt sind."

Anmerkung. Diese Vertheidigungsmittel sind so übertrieben, daß man nicht begreift: wie ein mit Recht berühmter Ingenieur, ein Mitglied der ersten Klasse des National-Instituts, sie fordern konnte?

Ist Frankreich wohl im Stande: dem ungeheuern Aufwande der hier angegebenen Ausrüstung der großen Festungen zu genügen, deren jede 1300 Geschütze bekommt?

Eine Besatzung von 20000 Mann für jede dieser Festungen würde ebenfalls die Armee auf nichts herabsetzen. Frankreich hat eine 800 Lieuen lange Grenze; werden nur 300 Lieuen davon bedrohet, welches leicht möglich ist, denn sie war es zu Ludwigs XIV. und in unsern Zeiten auf ihrer ganzen Ausdehnung; muß man wenigstens fünf Festungen Erster Klasse auf jede 100 Lieuen rechnen. Folglich gehen 300000 Mann von der Armee ab, was bleibet denn noch für den Entsatz übrig, der doch zur Erhaltung der Festungen so wesentlich nothwendig ist.

Da die Kasematten nicht in das Feld sehen können, tragen sie auch nicht eher zur Vertheidigung bei, bis der Feind sich in dem bedeckten Wege festsetzt. Bis dahin schaffen sie dem Belagerten keinen Nutzen.

Auf dem Kamme des Glacis angelangt, wo der Belagerer nur die Kanonen in den Kasematten gegen sich hat, beschießt er die letzteren mit einer überlegenen Geschützzahl von vorn, und schräge, wo jede Kugel gefährliche Trümmer von den Steinen los schlägt, und damit den engen Raum der Gewölbe anfüllt *). Er ist dagegen in die Erde einge-

*) Man siehet wohl: daß der General Gassendi hier den Widerwillen der französischen Ingenieure gegen allen Hohlbau ausspricht. Er führet d'Arçon an:
„Die Kasematten, der überlegenen Belagerungs-Artillerie ausgesetzt, müssen schnell zerstöret wer„den." Und: „Jede Kugel, die gegen die Schartenbacken dieser durchlöcherten Mauern schlägt, thut „durch die Steintrümmer die Wirkung von Zwanzigen." Endlich: „Wäre selbst das Belagerungs„geschütz nicht in der Mehrzahl aufgestellt; würde es dennoch, da es sich hinter lockern Erdmassen frei „beweget, endlich den durchbrochenen Hohlbau zum Schweigen bringen, den ihr die Vertheidigung ent„gegen setzt." — Wenn d'Arçon, der erbitterte Widersacher Montalemberts, so redet; darf es uns nicht befremden. Kann ihm aber wohl ein Artillerist, von geprüfter Erfahrung beistimmen; kann sich überreden: daß es möglich sey, eine Breschbatterie zu Stande zu bringen, wenn man von 4 und mehr Kanonen, die unter gewölbten Ständen gegen den Bombenwurf sicher stehen, auf 100 Fuß Weite beschossen wird; abgesehen von den Bomben und Wachtelwürfen, deren gemeinschaftliches Ziel die feindliche Festsetzung auf der Contreescarpe ist? Unbezweifelt sind Carnots Flankirkase-

graben, schon halb gedeckt, und bietet den Kugeln der Festung nur ein 3 Fuß hohes Ziel dar, in das sie sich eingraben oder wo sie höchstens einige Schanzkörbe umwerfen, die sogleich wieder aufgestellt werden. Die Kasematten sind demnach blos zum Rückenfeuer gut, wo man nicht ohne außerordentliche Vermehrung der Arbeit gegen sie schießen kann *).

Was die Wurffeuer anlangt; ist es keinesweges erwiesen: daß die auf einmal aus den Mörsern fahrenden 600 Projectilen durch den engen Raum zwischen der Blendung und der Brustwehr heraus kommen können, während sie aus einander gehen. Es käme hier auf einen Versuch an!

Kommen aber auch die 600 Kugeln wirklich heraus; werden sie sich doch über die 16000 Toisen der Angriffsfläche zerstreuen; wovon die Laufgräben, Sappen und Batterien kaum den vierten Theil einnehmen. Dadurch bleiben schon drei Viertheil der Getödteten gesund und frisch, um die Belagerung fortzusetzen. Da übrigens der Knall des Abfeuerns lange dem Niederfallen der Körper vorher gehet, dürfen die Soldaten sich nur dicht an die Brustwehr drücken, um durch die Krümmung der Flugbahn gesichert zu seyn. Einige, mit dem einen Ende auf die Brustwehr gelegte Bretter sind völlig hinreichend: die Laufgrabenwacht zu schützen.

Nachdem das Irrige der Berechnung aufgedeckt worden, durch welche der Nutzen der Wurffeuer erwiesen werden soll; bedarf es keiner Erwähnung der sonderbaren Deckungsmittel, die der Belagerer vergeblich benutzen wird. Sie scheinen blos aufgeführt, um die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Wurffeuer, und die Richtigkeit der gegebenen Berechnungen in ein um so helleres Licht zu stellen.

Aller Spott über die, dem Systeme entgegen gesetzten Meinungen macht jenes nicht besser; daß die Aristarchen den gemachten Vorschlägen keine ähnlichen Träumereien entgegen zu setzen haben, ist kein Grund: sie ohne weitere Untersuchungen aufzunehmen; sie als durch Vernunft, Berechnung und alle bis jezt bekannt gewordene Thatsachen bewiesen anzusehen.

Der General Carnot sagt: alle Befestigungsarten seyen gleich geeignet, seine Vertheidigungsmittel zuzulassen, sobald sie nur hinreichende Ausgänge, Verbindungen und senkrechte Feuer hätten, nebst einer innern Umfassung, um darinnen die Uebergabe zu unterhandeln. Er hat diese Eigenschaften Vaubans gewöhnlicher Befestigungsart zu

---

matten das Beste an seiner ganzen Befestigungsweise. Sie würden auch noch weit mehr Vortheil gewähren, wenn die Form des Grabens dem Feinde nicht so viel Kanonen in seiner Batterie aufzustellen erlaubten, als sich in den bedeckten Ständen befinden. Alles was hier in Beziehung auf die letzteren folget, würde blos wahr seyn, wenn der Feind eine gleich fertige und dem Festungswerke überlegene Batterie hätte, die er nicht erst bauen, das Geschütz hinein bringen mußte u. s. w.

Anmerk. d. Herausgeb.

*) Man vergleiche hier Montalemberts Befestigung mit rechtwinklicher Bestreichung, im Iten, IIten und IVten Theile, wo die grundlosen Einwürfe der französischen Ingenieure, denen Gassendi hier nachspricht, hinreichend und vollständig gewürdiget werden. Kasematten zu bloßem Rückenfeuer bestimmt, erfüllen ihre Absicht nicht, oder doch nicht vollständig; ihr Werth steht daher mit ihren Baukosten in keinem Verhältniß. Uebrigens ist allerdings gewiß: daß Carnots Anwendung des Hohlbaues nicht die wahre ist, und daß er bei seinen Vorschlägen zu wenig Rücksicht auf das Mohrgeschütz und einen verständigen Gebrauch desselben genommen hat.

Anm. d. Herausgeb.

verschaffen gesucht, und drei Entwürfe zu Festungen in gewöhnlichem, wasserreichem und gebirgigem Boden hinzugefügt.

Die Verbesserungen der Vauban'schen Befestigungsweise, blos auf Festungen mit trockenen Gräben angewendet, sind:

1. Die Bollwerksflanken ohngefähr in der Hälfte durch einen neuen Wall abzuschneiden, so daß zwei neue innere Facen entstehen, die auf der Capitale in der halben Weite von der Kehle nach der Spitze zusammentreffen. Sie haben einen 6 Toisen breiten Graben vor sich, der in den Hauptgraben ausgehet.

2. Die Oeffnung zwischen dem Bollwerke und der Grabenscheere sowohl, als die des Ravelingrabens durch eine Brustwehr abzuschneiden, die von der Escarpe durch einen 18 Fuß breiten Graben getrennt wird. Dieser Queerwall hat mit Einschluß des 3 Fuß breiten Auftrittes 27 Fuß Stärke, und kann so hoch wie die Escarpe gemacht werden, um diese und die Oeffnung der Grabenscheere desto besser gegen das feindliche Feuer zu decken.

3. Die Contrescarpe, 4½ Fuß von ihrem Rande, mit einer 15 Fuß hohen Mauer zu umgeben, die aus 6 Fuß breiten, 9 Fuß hohen Bögen mit Schießlöchern bestehet, deren Widerlagen 1½ und 3 Fuß ins Gevierte halten. Vor der Mauer befindet sich ein 3 Fuß breiter Umgang, der Corridor; über diesen ist die hinter der Mauer befindliche Berme und der Fußboden der Gewölbe-Bögen um 3 Fuß erhoben. Von fünf zu fünf Bögen führet eine Thüre, 18 Zoll breit, 5 Fuß hoch, nach dem Corridor hinaus, und durch eine offene Caponiere über den Graben nach der Couvre-Face.

4. Die Waffenplätze in den eingehenden Winkeln des gedeckten Weges weg zu schaffen, und das Glacis in eine 15 Fuß hohe Couvre-Face zu verwandeln, die einwärts 5 Toisen Böschung, und eine 4 Toisen starke Brustwehr mit Einschluß des 3 Fuß breiten Auftrittes hat. Ihre äußere Böschung ist 12 Toisen. Sie gehet bis an den 6 Toisen breiten Vorgraben, der mit dem Hauptgraben von gleicher Tiefe ist. Von da an ist der Boden 24 Toisen, mehr oder weniger breit, bis zur Höhe des Erdhorizontes, abgestochen und heißt das Glacis en contrepente. In der Mitte der eingehenden Winkel ist die Couvre-Face mit 4 Toisen breiten Gräben queer durchschnitten, die zur Verbindung aus dem Hauptgraben nach dem Vorgraben dienen. Rechts und links dieser Verbindungsgräben führen Auffahrten hinter die krenelirte Mauer, und sind unten durch Thüren verschlossen.

Diese Abänderungen scheinen mir nicht glücklich gewählt; denn

1. Verringert den Abschnitt im Bollwerke, um ein Reduit zu bilden, durch die Dicke der Brustwehr und die Breite des Grabens die Flanke um ein Drittheil, da sie doch ohnedies nicht lang genug ist: alles zu bestreichen. Ich habe um das Jahr 1775 in einigen Bollwerken von Douai einfachere und wohlfeilere Reduits anlegen sehen, die jenen Fehler nicht hatten. Man verlängerte nemlich die beiden Neben-Courtinen, bis sie zusammen trafen, und gab ihnen einen 3 Toisen breiten Graben, ließ jedoch an dem Anschlusse desselben die Futtermauern stehen, mit einem Auftritte inwendig, um Infanteristen dahinter zu stellen. Indem der Feind die Flanke beschießt, zerstöret er auch diese Mauer, in die man vollends eine Oeffnung macht, wenn sich der Belagerer zum Sturme anschicke, damit er nicht aus dem Bollwerke in die Festung selbst dringen kann.

2. Wird die Traverse, welche die Oeffnungen der Grabenscheere und des Ravelingrabens verschließt, beschossen; so erleichtert sie durch ihre Zerstörung die Ersteigung der Bresche, sie mag nun bis an den Landhorizont, oder bis an das Mauerband reichen. Ihr 3 Toisen breiter Absonderungsgraben wird bald mit den Trümmern angefüllt, und ihr Feuer kommt nicht in Betracht, da sie kein Geschütz aufnehmen kann.

3. Die krenelirte Mauer auf der Contrescarpe, die gleiche Höhe mit der Escarpe hat; kann von den Haubitzen des Belagerers in der zweiten Parallele von vorn, gerade und schräge, und zugleich schräge im Rücken getroffen werden. Entgehet sie ja dieser fast unvermeidlichen Zerstörung; wird sie doch durch das Feuer des, in der Couvre-Face aufgestellten Geschützes sehr bald vernichtet seyn.

4. Da die Couvre-Face, oder das abgestochene Glacis nur einen Auftritt für Infanterie hat; kann sie dem Belagerer blos Flintenfeuer entgegen setzen, wenn er mit der einfachen oder doppelten Sappe über das einwärts hängende Glacis und den Vorgraben nach dem Fuße dieser, mehr als 15 Toisen breiten Erdmasse gehet. Hier gräbt er sich in die äußere Böschung ein, indem er die Erde rückwärts wirft, um seine Bettungen legen zu können, und vorwärts seine Schießscharten einschneidet; ohne auch nur Eine Kugel aus der Festung fürchten zu dürfen, weil die hinter der Couvre-Face befindlichen Brustwehren mit ihrer Krone in derselben Fläche liegen. Sobald der Belagerer sein Geschütz aufgestellt hat; zertrümmert er die nur 20 Fuß entfernte Vertheidigungsmauer *), deren herabfallende Stücken den Graben füllen und seinen Uebergang erleichtern. Zugleich bestreichet sein Geschütz alle, in den eingehenden Winkeln des Glacis gemachten Verbindungsgräben, wodurch die Ausfälle unmöglich werden.

Diese Abänderung der gewöhnlichen Befestigungsart Vaubans erfüllet demnach ihre Absicht keinesweges.

Es wäre überflüssig, die drei andern vorgeschlagenen Befestigungsarten zu zergliedern; da sie dieselben Mängel haben. Den Ingenieuren kommt es zu, darüber zu entscheiden. Ich habe der Verbesserungen der ersten Befestigungsweise Vaubans blos erwähnet, weil die Artillerieoffiziere sich in einer Festung befinden können, wo man sie ganz oder theilweise auszuführen versucht. Sie können dann leicht die Fehler vermeiden, die

*) Man muß sich in der That wundern: daß Carnot seiner Vertheidigungsmauer so geringen Werth giebt; da es doch in seiner Macht stand: sie 16 Fuß vom Fuße der äußern Böschung abzurücken, damit sie Geschütz aufnehmen, und der feindlichen Brechbatterie mit Nachdruck begegnen könnte. Der innere Raum, hinter der Mauer, müßte nothwendig durch einen vorgezogenen Erdkeil von der Spitze gegen die Bestreichung der Länge nach geschützt werden. Verlängert man die Strebepfeiler dieser Mauer — die bei 3 Fuß Dicke, 12 Fuß im Lichten auseinander stehen können — bis auf 10 oder 12 Fuß; so können sie als Unterlagen einer bombenfesten Balken- und Erdbedeckung des Geschützes dienen. So wie Carnot die Mauer angegeben hat, schützt sie blos gegen den gewaltsamen Angriff; wird aber — wie Gassendi sehr richtig bemerkt — bei dem förmlichen durch das feindliche Geschütz sehr bald nieder gelegt. Die Gewölbedgen von 3 Fuß Tiefe, verthruern den Bau, ohne einigen Nutzen zu gewähren. Denn sobald der Feind auf dem gegenüber liegenden Grabenende ankommt; muß der Gebrauch der Bomben gegen die Mauer von selbst aufhören, wenn er nicht seine eigenen Leute durch die herumfliegenden Stücken beschädigen lassen will. Nothwendig ist dagegen ein 3 Fuß tiefer Graben am Fuße des Walles, in den die von der Böschung zurückrollenden Bomben und Granaten fallen. Anm. d. Herausgeb.

Digitized by Google

ich bemerkt zu haben glaube. Allein, der Tadel ist leicht, und die Kunst ist schwer! Man wirft der Ersten Befestigungsart Vaubans folgende Mängel vor:

1. Auf ihren Wällen weder dem Geschütz noch der Besatzung eine sichere Zuflucht zu gewähren *).

2. Keine Abschnitte zu haben, wo man wegen der Uebergabe unterhandeln kann.

3. Daß die Verbindung ihrer Theile sehr beschwerlich ist.

4. Einen schlecht unterstützten bedeckten Weg zu haben, den man nicht vertheidigen kann.

5. Daß die Courtine durch die Oeffnung der Grabenscheere niedergeschossen werden kann; weil der halbe Mond die Schulterpunkte der Bollwerke nicht genugsam deckt.

6. Die Escarpe stehet blos, und kann aus dem Felde geöffnet werden, ohne daß der Feind auf das Glacis kommt.

7. Es fehlt an geradem Feuer in der Richtung der Capitale.

8. Die Brustwehren bewirken durch ihren Druck den Wallbruch der Futtermauern.

9. Die letztern müssen eine Böschung bekommen, welche ihr Verderben herbeiführet.

10. Es fehlet durchaus an gewölbten Räumen für die Versorgungsmittel und die Besatzung.

11. Zu den Palisaden, Brücken, Gatterthoren ꝛc. wird eine sehr große Menge Holz erfordert.

12. Der Soldat ist während der Belagerung zu weitläuftigen Arbeiten gezwungen.

Man kann zwar diesen Mängeln zum Theil abhelfen; das gehöret aber nicht vor unserm Richterstuhl. Soviel gehet jedoch aus dieser Untersuchung hervor: daß die Vertheidigung der Festungen noch wenig verbessert worden ist; daß man das Feuer in der Richtung der Capitalen der Bollwerke und Raveline für nützlich hält; daß die von Carnot anstatt der Palisaden vorgeschlagene kreuelirte Mauer am Rande der Contrescarpe nicht die Vortheile hat, welche Er ihr zuschreibet. Man könnte in Hinsicht der so kostbaren Palisadirungen der Festungen (31000 für ein Sechseck) bedeutend ersparen, wenn man sie blos für die Angriffsseite bestimmt. Auf dieser werden die Palisaden bei einer bevorstehenden Belagerung in besonders dazu bestimmte, und in den Auftritt des bedeckten Weges eingegrabene Hülsen gesetzt, zu welchem Ende der untere Theil der Palisade, 3 Fuß lang, vierseitig abgerichtet ist. Wenn man die Zertrümmerung der Palisaden durch das feindliche Kanonenfeuer besorgen muß, werden sie heraus genommen, und nieder geleget; man richtet sie alsdann wieder auf, wenn der Feind näher kommt, und man seinen Angriff befürchtet **).

---

*) Auf allen Bollwerken trifft die feindliche Stückkugel, mit einer und derselben Richtung, die eine Face von vorn, die Flanke im Rücken, und bestreicht die andere Face der Länge nach

Anm. d. Herausgeb

**) Die Palisadirung der Schenkel des bedeckten Weges ist unter allen Umständen überflüssig und entbehrlich. Es ist hinreichend, die Caponiere oder Waffenplätze in den eingehenden Winkeln durch Palisaden gegen den feindlichen Anfall zu schützen. Hat man Zeit und Gelegenheit; kann auch in den vorspringenden Winkeln ein kleiner Posten für 10 bis 15 Mann palisadiret werden, doch so, daß diese Anordnung dem Feuer der Festung nicht hinderlich ist, wenn der Feind sich daselbst festgesetzt hat. Gassendi's Vorschlag ist nicht ausführbar. Anm. d. Herausgeb.

Digitized by Google

Um die Capitale eines Werkes kräftig zu bestreichen, trage man, nach St. Pauls Vorschlag, aus dem vorspringenden Winkel 9 Toisen auf jeder Face rückwärts, und ziehet diese Punkte zusammen, wodurch man die Magistrale des neuen Walles bekommt, und nun die Beustwehr mit ihrer innern Böschung gehörig aufführet. Die äußere Böschung des Walles verläuft sich in der Höhe des Landhorizontes in die schon vorhandene Escarpe, so daß kein todter Raum entstehet.

Auf der neuen, etwa 12 Toisen langen Magistrale können sechs Kanonen auf Wallafeten stehen, die wenigstens jede stündlich vier Schuß thun können, und das ganze vorliegende Feld mit vollen Ladungen gerade bestreichen, so daß die Sappen nur langsam und mit großem Verlust vorrücken können, wenn es überhaupt möglich ist. Diese Batterie verdiente es wohl, durch Blendwerke gedeckt zu werden; da sie jedoch wegen ihrer geringen Länge nicht enfilirt werden kann, und den Feind von Eröffnung der Tranchee an, ängstiget; ist sie seinem Feuer nicht ausgesetzt *).

Es ist übrigens im Jahr 1795 eine solche Geschützbedeckung angegeben und zu St. Omer ausgeführet worden. Sie war 20 Fuß lang, 23 Fuß breit und 8 Fuß im Lichten hoch; auf zwei Kanonen eingerichtet. Die Decke, aus dicht neben einander gelegten zwölfzölligen Balken, ward von zwei und dreißig eben so starken Stielen getragen, die 4 Fuß tief eingegraben waren und zu dem Ende 2 Toisen lang waren. Auch die Scharten waren mit Holz bedeckt, und an den Backen mit Bretern verkleidet. Die obere Erdbeschüttung war 6 Fuß hoch. Es wurden demnach, ohne die Schartendeckung, 844 Würfelfuß Balkenholz dazu erfordert, welches diese Art bedeckte Geschützstände sehr kostbar macht, und ihre zu häufige Anwendung verbietet **).

Wenn nun aber, trotz alles Bestrebens der Herrn N. N. die Festungen nicht unüberwindlich gemacht werden können, will ich wenigstens einen — obgleich allerdings traurigen — Trostgrund anführen. Hatte wohl irgend ein Staat eine dreifache Umfassung der stärksten Festungen, wie Frankreich? Dennoch drang der Feind in den Jahren 1792, 1814 und 1815 zwischen ihnen hindurch, bis in das Herz von Frankreich, die Festungen hinter sich lassend, deren einige nachher mit Muße erobert wurden. Auch wir haben seit dreißig Jahren ein gleiches gethan! Bei der gegenwärtigen Art Krieg zu führen, sind die Festungen nicht vermögend, die das Land überschwemmenden feindlichen Schaaren aufzuhalten; ja, sie werden vielleicht sogar nachtheilig. Das Volk, welches in ein anderes Land einbricht, bedarf keiner Festungen, weil bei ihm zu Hause alles in Sicherheit ist. Der Sieger überschreitet die Grenzen; erobert die Festungen, welche ihm gut dünken; schickt

*) In einem vollen Bollwerke, das nur allein diese Bauart verstattet, kann das auf der Capitale stehende Geschütz von den feindlichen Bombenwürfen allerdings leicht beschädiget werden, und muß deshalb nothwendig bedecket werden, wenn man sich seine Wirksamkeit bis zu Ende der Belagerung erhalten will. Anm. d. Herausgeb.

**) Der General Gassendi ist gegen die bedeckten Geschützstände eingenommen, und hält sie nicht für vollkommen sicher. Die in Berlin angestellten Versuche haben jedoch ihre Brauchbarkeit vollständig erwiesen. Bei den bedeckten Mörserständen ist es möglich: daß eine unter demselben Elevationswinkel geworfene Bombe von vorne hinein rollen, oder auch durch Hinwegschlagen der vorn überstehenden Balkenköpfe, über dem gewöhnlich nur ½ bis 1 Fuß Erde lieget, in den innern Raum fallen kann. Dies hat sich bei den Versuchen auch wirklich ereignet.

Anmerk. d. Herausgeb.

Digitized by Google

schickt die ihm verdächtigen Einwohner fort und bringt seine Spitäler und seine Magazine darinnen sicher unter. Wären keine Festungen da; müßten seine Spitäler und Magazine in den offenen Städten und Dörfern bleiben; wo sie von dem sich empörenden Volke leicht hinweg genommen und verbrannt werden könnten.

Man bedarf demnach — wie auch der General Carnot bemerkt — nur einiger guten Festungen, um die militairischen Anlagen darinnen zu sichern. Die dazu bestimmten Festungen müssen so weit als möglich von der Grenze entfernt seyn, und wie man sagt: in dritter Linie liegen. Befinden sich jene Anlagen nicht in Festungen; dienen sie blos den Feind herbei zu ziehen, und ihm Hülfsquellen zu eröffnen, wenn er ihrer am meisten bedarf. Die Oesterreicher wären nie über Lyon hinausgegangen, wenn die Manufactur von St. Etienne sie nicht angelockt hätte. Sie wären nach Tulle gegangen, wenn dieser Ort den nemlichen Ruf hätte, wie St. Etienne. Man mache die Festungen unüberwindlich, wie Troja; noch sind wir aber lange nicht dahin!

Zusatz. Entschlossenheit und fester Wille des Commandanten, unterstützt durch die Intelligenz des Festungs-Ingenieurs und Artilleristen, durch die Unerschrockenheit der Besatzung und durch eine angemessene Ausrüstung mit Mund- und Kriegsvorrath können viel — sehr viel thun; mehr als der General Gassendi eingestehet. Wenn man den Hauptgrundsatz der Vertheidigung unausgesetzt beobachtet: „daß eine kräftige „Gegenwehr nur allein durch das Geschütz zu bewirken ist; und daß, bei „übrigens gleich guter Bedienung, drei Kanonen immer eine zum Schweigen bringen müssen; besonders wenn jene durch irgend eine Bedeckung von Stein „oder Holz gegen den Bombenwurf gesichert sind, die letztere aber nicht;" wenn man alle in der Festung vorhandenen Hülfsmittel dazu benutzt; wenn man endlich mit der vorhandenen Munition möglichst sparsam umgehet, und nur lebhaft feuert, wo man einer entscheidenden Wirkung gewiß ist; wird man seines Zweckes nicht verfehlen. Hierzu scheinet, nebst der oben vorgeschlagenen Bestreichung der Capitalen der Bollwerke und des Ravelins, nothwendig: 1) die Reduits in den eingehenden Winkeln des bedeckten Weges — wenigstens auf der Angriffsseite — zu einer gegen die Wurffeuer gesicherten Vertheidigung mit Kartätschen einzurichten, die nur allein den Feind hindern kann: sich auf der Contrescarpe einzuschneiden. Kein Rollkorb, kein zur Hälfte gefüllter Schanzkorb wird dem Kartätschenschusse mit zwölf- bis sechzehnlöthigen Kugeln zu widerstehen vermögen. Nur mit Mühe und mit bedeutendem Verlust kann er dahin gelangen: dieses Hinderniß aus dem Wege zu schaffen. 2) Muß der Belagerte alles aufbieten: den Bau der Brechbatterie zu hindern; oder ihn wenigstens ein überlegenes Feuer entgegen zu setzen. Folgende Anordnung dürfte hierzu nicht unzweckmäßig seyn: die Brustwehr wird auf der Face des Bollwerkes, 8 bis 10 Ruthen hinter der Spitze, und 12 Ruthen lang, so viel niedriger gelegt: daß sie vollständig durch das Glacis verdeckt ist, und daß die Sohle dieser versenkten Batterie mit dem Wallgange des bedeckten Weges auf gleicher Höhe oder wenigstens nur um 2 Fuß höher liegt, in welchem Falle auch ihre Brustwehr das Glacis um 2 Fuß überhöhet. Der innere Raum der Batterie wird 16 Fuß breit, mit einem 4 Fuß breiten Graben dahinter, von dem die Rückseite der Batterie möglichst flach aufwärts läuft, wenn das Bollwerk voll ist; bei einem hohlen Bollwerke hingegen ist es zum Schutz des hintern Raumes vortheilhafter: dem hinter der Batterie stehenden

Erdreite des Wallganges nur einfache Böschung zu geben, damit er oben 8 bis 10 Fuß Dicke behält, und von den feindlichen Kugeln nicht so schnell abgekämmt werden kann. Die auf der Magistrale noch 6 Ruthen lange Spitze des Bollwerkes giebt den nöthigen Raum, um einige Geschütze zu Bestreichung der Capitale aufzustellen; sie dienet zugleich als Bonnet der versenkten Batterie, diese gegen die feindliche Enfilade zu decken. Zu demselben Behuf ist es vortheilhaft — selbst nothwendig: die Batterie mit einer Blendung von Holz, Faschinen und Erde zu bedecken; damit sie auch gegen die Bomben sicher ist, und keiner Traversen bedarf. Da hier die Directionslinie der Geschütze durch die Lage der feindlichen Brechbatterie unveränderlich bestimmt ist; bedürfen die Schießscharten keiner größeren Breite, als 6 Fuß; und es können auf einer Feuerlinie von 12 Ruthen sehr bequem 12 Kanonen aufgestellt werden, während die Brechbatterie ihnen gegenüber, wegen des beschränkten Raumes und wegen der unentbehrlichen Traversen nicht mehr als 6 Geschütze fassen kann: Sind die zu dieser Einrichtung erforderlichen Arbeiten auf der Angriffsseite der Festung theils schon geschehen, theils vorbereitet; so findet der Belagerer die eingeschnittene Facenbatterie schon zu seinem Empfange bereit, wenn er auf der Contrescarpe anlangt. Er wird alsdann unter dem nahen Feuer derselben seine Brechbatterie gar nicht, oder nicht ohne die größten Aufopferungen zu Stande bringen; und wenn es ihm ja gelänge, keine Scharte öffnen könne, ohne sein Geschütz augenblicklich demontiret zu sehen.

Man sieht leicht: daß die halben Futtermauern von nur 10 bis 12 Fuß Höhe, dieser Anordnung einer versenkten Batterie vorzüglich die Hand bieten. Die hohen, bis an die Brustwehr reichenden Futtermauern alter Festungen — die sich 20 und mehr Fuß über den Erdhorizont erheben, und schon von der ersten Parallele aus niedergeschossen werden können — müssen daher vorläufig bis auf die Höhe des bedeckten Weges abgebrochen werden; wodurch es dem Feinde unmöglich wird, sie niederzuschießen und einen ersteiglichen Wallbruch zu bewirken.

Hat die Festung eine Faussebray; wird diese auf der Face 3 bis 4 Ruthen von der Spitze durch eine genugsam starke und hohe Traverse verschlossen, an die sich alsdann die Geschützbedeckung anlehnet. Sollte die Faussebray nicht breit genug seyn, um Kanonen darinnen aufstellen und gehörig bedienen zu können; muß hinten so viel von der äussern Böschung des hohen Walles hinweg genommen werden, damit man hinreichenden Raum, und einen 3 Fuß breiten Graben bekommt, die von dem Walle herabrollenden Granaten aufzufangen.

Wenn keine Futtermauern vorhanden sind; kann zwar eigentlich kein Wallbruch statt finden, weil bloße Erdwälle durch Beschießen nicht ersteiglicher gemacht werden können, als sie schon an sich sind. Dergleichen Festungen sind gewöhnlich mit einer Faussebray versehen, und bieten dadurch Gelegenheit dar: einige Kanonen durch ihre niedrige Stellung und durch eine Blendung gegen das Feuer der Demontiebatterien zu sichern; nachher aber sie mit Vortheil gegen die feindlichen Logementer auf der Contrescarpe zu gebrauchen. Ein Geschütz, gegen die Absteigung in den Graben aufgestellt, kann hier schon viel leisten, und die Vollendung der Brücke oder des Dammes über den Wassergraben beinahe unmöglich machen. Um so mehr, als von einfachen Flanken zu der Zeit nicht viel zu erwarten ist, weil ihr Geschütz durch die Schleuderschüsse, durch die Wurffeuer und durch die Contrebatterien schon zum Schweigen gebracht seyn wird. Nur von einer niedrigen und bedeckten Flanke läßt sich hier noch etwas erwarten!

VII.

Steinerne Normal-Thürme

auf den Strandbatterien der französischen Küsten.

Von

Gassendi.

(Aide mémoire pour les Officiers d'Artillerie de France. 8. 5te Ausgabe von 1819. S. 1143)

Im Jahre 1811 ward festgesetzt: daß auf den Strandbatterien zu dem Unterkommen der Wachen, der Magazine ꝛc. Thürme erbauet werden sollten, deren Ausmessungen und innerer Ausbau nach der Größe und Wichtigkeit der Batterie bestimmt wurden. Sie sind durchgehends viereckig, und können nach Verschiedenheit der Lage, wie der an Ort und Stelle vorgefundenen Baumaterialien, einige Abänderungen erleiden. Sie können auch den Fleschen, Lünetten, Reduten, Brücken-Schanzen u. d. gl. als Redult dienen; oder auch zu Behauptung eines Berggipfels, eines Rückens, oder einer Erdzunge dienen, wenn man eben nichts besseres anlegen kann.

Es wurden anfangs nur drei Arten derselben vorgeschrieben; im Jahre 1812 aber fügte man noch zwei neue, kleinere hinzu.

Ihre Dimensionen und Baukosten giebt nachstehende Tafel:

Benennung der Maaße.	No. 1. Fuß	No. 2. Fuß	No. 3. Fuß	No. 4. Fuß	No. 5. Fuß
Höhe über der Graben-Sohle . . .	27	27	27	27	18
Höhe über dem Erdhorizonte . . .	18	18	18	15	12
Höhe von der Kellersohle bis an den Fußboden des obern Umganges	20	20	20	—	—
Seitenlänge des Thurmes auf dem Horizonte	50	33	28	24½	24½
Innere Weite des Thurmes im Lichten .	36	24	20	15½	15½
Dicke der Brustwehr auf dem obern Altan .	4½	2½	2½	—	—
Höhe der Brustwehr	5	5	5	—	—
Seitenlänge des viereckigen Pulvermagazins .	16½	10	8½	—	—
Seitenlänge des viereckigen Zeughauses . (No. 2. und 3. haben keines)	16½	—	—	—	—
Seitenlänge des viereckigen Magazins zu den Lebensmitteln	16½	gehet durch 2 Vierecke		—	—

Benennung der Maaße.	No. 1. Fuß	No. 2. Fuß	No. 3. Fuß	No. 4. Fuß	No. 5. Fuß
Seitenlänge des Vierecks über dem Brunnen (In No. 2. und 3. ist dasselbe so groß wie das Pulvermagazin, und giebt zugleich den Raum für die Treppe)	16½	10	8½	—	—
Länge der Mauerzinnen, mit Einschluß der Seitenwände	11	7	6½	—	—
Tiefe der Cisterne	4½	4½	4½		
Untere Grabenbreite	15	15	15	9	12
Obere desgleichen	24	24	24	18	18
Höhe des Daches, so bei No. 4. und 5. der Höhe des Thurmes zugesetzt wird	9	9	9	12	6
Breite des bedeckten Weges	—	—	—	9½	9
	14	3	3	—	—

Die Baukosten des Thurmes betragen nach französischem Gelde in Franken:

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.
Der Thurm allein	39000	18000	14000	12000	8900
Der Thurm mit einem bedeckten Wege	60000	31000	25000	—	—
Derselbe mit einem bloßen Glacis	44000	30000	15000	—	—

Die größeren Thürme bestehen aus dem Keller, einem Stockwerke, und einem Altan, unter dem sie bombenfest gewölbt sind. Ueber dem Graben führet eine Zugbrücke.

Der Keller enthält die Magazine und die Cisterne. In No. 4. ist der Keller eingetheilt:

⅓ für die Lebensmittel,
¼ für 3200 Pfund Pulver,
⅓ für die Cisterne; die 9000 Litres Wasser enthält.

No. 5. hat keinen Keller; nur ein Erdgeschoß, wo die Lebensmittel auf Bretern untergebracht werden. Das Wasser wird in einem inwendig verkohlten Gefäße aufbewahret.

In dem inneren Raume des Stockwerkes finden 60 Mann in No. 1; 30 Mann in No. 2; 1 Aufseher und 12 Kanoniere, oder 18 Kanoniere in No. 3. ein Unterkommen. In No. 4. ist das Stockwerk

¼ für den Aufseher,
¼ zu der Gewehrkammer,
⅔ zur Wache, mit 12 Lagerstätten bestimmt.

Die Eintheilung von No. 5. ist:

¼ für den Küstenwächter,
¼ für 2000 Pfund Pulver,
½ für die Wache, mit 12 Lagerstätten.

Der obere Altan ist für das Geschütz bestimmt. Auf ihm stehen

In No. 1. vier vier und zwanzig- oder sechzehnpfündige Kanonen auf Strand-Lafseten.

In No. 2. Ein Feldgeschütz und 2 Karonaden auf Dreh-Lafseten.

In No. 3. Zwei metallne Karonaden auf Dreh-Lafseten.

Mitten auf den Seitenflächen des Thurmes sind Zinnen, um den Fuß der Mauer zu beschießen. Sie haben auch von der Seite Schußspalten, um die Ecken zu vertheidigen.

Digitized by Google

In No. 1. stehen auch unten, zu Vertheidigung des Eingangs 2 kleine Geschütze, neben demselben.

Die Treppen nach dem Keller und nach dem oberen Umgange liegen bei No. 1. in der Mauerdicke; bei den anderen Thürmen aber inwendig: Ihr oberer Ausgang wird durch ein eisernes Gatter verschlossen.

Ein bedeckter Weg mit einem Glacis, das sich 15 Fuß über den Erdhorizont erhebet, umgiebt die Thüeme, die 18 Fuß über jenem empor stehen. Der Feind muß sich demnach auf die Contrescarpe setzen, wenn er den Thurm zerstören will, von dem nur 3 Fuß aus dem Felde zu sehen sind.

Kann man dem Glacis nur 12 Fuß Höhe geben; ist auch der Thurm bei weitem mehr der Zerstörung ausgesetzt. Wäre auch diese Höhe wegen der Ortslage nicht zu erlangen; kann man den Thurm in den Boden versenken, damit er denselben nur 3, oder höchstens 6 Fuß überhöhet.

Sollte jedoch das Einsenken des Thurms nicht ausführbar seyn; ist er in Gefahr leicht und schnell niedergeschossen zu weeden. Er gewährt dann nur gegen das kleine Gewehr Schutz.

Liegt der Thurm sehr hoch, die ganze Umgegend auf Kanonenschußweite beherrschend; kann man ihn auch mehr über seinen bedeckten Weg erheben, um die Vertiefungen des Bodens besser einzusehen.

Ist der Thurm im Gegentheil überhöhet; muß man ihn durch die Höhe seiner Umfassung decken. Er stellet dann blos das Reduit eines Waffenplatzes vor, und sein bedeckter Weg muß die Vertheidigung bewirken.

Sobald der Thurm in einer Redute, Brückenschanze u. dgl. liegt; muß ein Drittheil der Besatzung darinnen untergebracht werden, der Uebereest aber außerhalb in Baracken liegen. Man vertheidiget sich nun von der Brustwehr, durch das Feuer des Thurmes unterstützt, und ziehet sich zuletzt in denselben zurück.

Wäre jedoch die Besatzung sehr schwach; wird der Wall blos mit Schildwachen besetzt; die Besatzung bedienet außerhalb blos das Geschütz und feuert gegen die Landungen. Sie vertheidiget sich im Thurme, bis der Feind eine Bresche zu Stande bringt, oder ein Entsatz herbei kommt.

Im Falle der Thurm in den Dünen erbauet wird; muß man den Graben pflastern, wenn man nicht vielleicht den Thurm auf eine gemeinschaftliche Grundmauer aufführet, um die Hinwegschaffung des Sandes zu erleichtern. Wenigstens muß die Grabensohle und alle Böschungen mit Plackboden beleget, und das Glacis mit Strauchwerk bepflanzt werden. So lange letzteres noch nicht in die Höhe gewachsen ist; sichert man sich gegen den Flugsand durch geflochtene Zäune, am Fuße und auf dem Kamme des Glacis.

Zusatz. Man siehet hier die schönste Rechtfertigung der Grundsätze Montalemberts, deren Wahrheit die französischen Ingenieee durch ihre Anlagen eingestehn, während sie ihnen nach allen Kräften widersprechen, und sie gleichsam nue widerstrebend befolgen. Dadurch aber werden auch die Entwürfe selbst verdorben; es weeden bedeutende Baukosten aufgewendet, ohne daß die Gegenwehr, folglich der Nutzen der angelegten Werke in einem angemessenen Verhältniß stehet. Der viereckige Thurm No. 1. hat 36 Fuß zur innern Weite, und enthält 1296 Quadr. Fuß innern Raum. Seine Hauptmauer beträgt

über dem Fundamente 27864 Würfelfuß. Zu seiner Vertheidigung hat er auf dem obern, offnen Umgange 4 schwere Kanonen, die am Strande durch das Feuer aus den Mastkörben der feindlichen Schiffe, bei einem Landangriffe aber durch wenige darauf geworfene Bomben außer Vertheidigungsstand gesetzt werden. Hat der Feind diese Absicht erreicht; findet er auch keine Schwierigkeiten: durch einige, auf das Glacis gebrachte Kanonen die Umfangsmauer zu öffnen, und die Besatzung zur Uebergabe zu zwingen.

Ganz anders verhält sichs mit einem runden Thurme, der bei gleichem innern Raume, 40,59 Fuß Durchmesser im Lichten hat, und daher auf dem äußern Umkreise von 160 Fuß acht bis zehn Geschütze aufstellen kann, von den zwei jeden Punkt des Umkreises auf der Contrescarpe bestreichen; vorausgesetzt: daß der Graben 25 bis 30 Fuß, und der Gang des bedeckten Weges 12 Fuß breit ist. Giebt man dem Thurme zwei Stockwerke; so kann jeder Punkt um ihn her von vier Geschützen bestrichen werden *). Ein wesentlicher Vortheil; der sich bei einem viereckigen Gebäude durchaus nicht erreichen läßt! Die Hauptmauer des runden Thurmes, bei 30 Fuß Höhe über dem Fundamente, beträgt ohne lezteres 139 Schachtruthen; mit den Gewölben aber — jede Quadratruthe Flächenraum derselben, 5 Schachtruthen gleich gerechnet — und mit Einschluß der Wider-

*) Auf einer Kasematten-Lassete kann die Kanone bei 9 Fuß Breite des Bettenraumes bequem bedienet werden. Kuppelt man demnach die Scharten, und macht man die Widerlagen der 18 Fuß weiten Gewölbe 48 Fuß stark; wird die Entfernung der Geschütze abwechselnd 9 und 13,8 Fuß seyn. Die Divergenz ihrer geraden Richtungslinien ist demnach in lezterem Falle 41 Fuß, wenn der Graben 24 und der bedeckte Weg 12 Fuß Breite hat; denn 20,29 Fuß, der innere Halbmesser des Thurmes verhält sich zu 13,8 Fuß, der Entfernung zweier Schießschaeten von einander, wie der Abstand des Glacis = 20,29 + 5 + 24 + 12, zu 41. Die Richtlinien der 9 Fuß von einander stehenden gekuppelten Kanonen hingegen fallen nur 27 Fuß aus einander. Werden nun die Scharten mit drei Bewegungs-Centris construiret (Montalemberts Befestigung mit rechtwinklicher Bestreichung, 11 Thl. 4 S. 160) geben sie ein horizontales Richtfeld von 56 Graden. Es ist aber der Kamm des Glacis von der Mündung der Kanone hier 40 Fuß entfernt, man bekommt demnach

$$\sqrt{\left(\frac{86 \cdot 80 \cdot \sin^2 14^\circ}{R^2} + 9\right)} = 20 \text{ Fuß},$$

für die mögliche Seitenrichtung des Geschützes auf der Contrescarpe den $\frac{1}{4} \angle 28^\circ = 14^\circ$; davon der

Logar. Sin. = 9.38367
Logar. Sin.² = 18.76734
Logar. 86 = 1.93449
Logar. 80 = 1.90309
22.60492
Logar. R² = 20.00000
2.60492; davon ist die Zahl 402,6
dazu 9
411,6

Logar. 411,6 = 2.61447
Logar. $\sqrt{411,6}$ = 1.30723
welches 20 zur Zahl hat.

Es schießen demnach auch die in 2 Gewölben stehenden Kanonen auf Einen Punkt, von dem alsdann die Richtungslinien der beiden neben stehenden Kanonen nicht mehr als 7 Fuß entfernt ist; so daß auch diese beiden mit zu Unterstützung der ecktern wirken können.

Anm. d. Herausgeb.

lagen, 147 bis 310 Schachruthen, je nachdem der Thurm ein oder zwei Stockwerke hat. Die Anwendung der Zinnen ist nur in dem Falle zuläßig, wenn die vorspringende Mauer gegen die treffenden Kanonenschüsse des Feindes gedeckt ist. Sie kann, wegen der nöthigen Länge der Träger, ohne bedeutende Kosten nicht über 2 Fuß dick gemacht, und deshalb in kurzer Zeit gänzlich herunter geschossen werden. Befinden sich nun in dem unteren Theile des Gebäudes nicht ebenfalls Schießlöcher; so bleibet der Fuß der Mauer, nach Zerstörung der Zinnen, wehrlos. In Verbindung mit jenen sind jedoch die Zinnen, besonders gegen den gewaltsamen Angriff sehr vortheilhaft, weil der unten stehende Feind um so gewisser von den senkrechten Schüssen getroffen wird.

Digitized by Google

VIII.

Vauban's Wirken und Schriften.

Man findet zwar hie und da angeführt: daß Vauban sich in 53 Belagerungen befunden und 33 neue Festungen gebauet hat; Allent hat jedoch zuerst in seiner Geschichte des französischen Ingenieurkorps mehrere Details von diesem, durch seinen Einfluß auf den Festungskrieg so merkwürdigen Manne gegeben.

Aus einer kriegerischen Familie am 1ten Mai 1633 geboren — sein Vater, zwei Brüder, sein Schwager, zwei Oheime, zwei Neffen und eilf Vettern blieben auf dem Schlachtfelde, oder starben mit Wunden bedeckt — weihete er auch sein ganzes Leben dem Dienste des Königs. Weil sein Vater Urban Leprestre von Vauban geblieben, und seine Mutter Amata von Carmagnol gestorben war; kam sein väterliches Erbgut Vauban unter Sequester, und der Prior des Johannis-Klosters zu Semur, nahm ihn als eine Waise zu sich. Hier wuchs er mitten unter Bauerknaben auf, und erlangte dadurch eine feste und dauerhafte Körperbeschaffenheit, die es ihm später möglich machte: die Beschwerden des Krieges zu ertragen; und durch die sein Körper in der Ausbildung mit dem Geiste gleichen Schritt hielt. Mit 17 Jahren wanderte, oder vielmehr entwich er von Semur, allein und zu Fuß nach Flandern, wo er im Regimente des Prinzen Condé Dienste nahm, und nach und nach folgenden Vorfällen beiwohnte:

In dem Kriege von 1651.

Den Belagerungen von St. Menehould durch die Spanier 1652, und durch die Franzosen 1653; von Stenai und Clermont 1654; von Landrecies, Condé und St. Guislain 1655; von Valenciennes 1656, von Montmedy 1657; von Gravelines, die er als Ober-Ingenieur leitete, Oudenarde und Ypern 1658. Vor Stenai und Valenciennes erhielt er eine, vor Montmedy drei Wunden.

In dem Kriege von 1667.

Den Belagerungen von Lille und Douai 1667, wo er durch die Backen geschossen ward. Es läßt sich nicht aus den vorhandenen Papieren ersehen, ob Vauban auch an den Belagerungen von Tournai, Oudenarde und Aloft Antheil hatte, da sie von der Armee des Königs geführet wurden, bei der er sich befand.

In dem Kriege von 1672

befand Vauban sich 1672 bei den Belagerungen von Orsoy, Rheinbergen, Nimwegen und von andern holländischen Festungen; von Mastricht 1673, wo er zum Erstenmale sich der Parallelen bediente, von Trier; von Besançon und andern Festungen

der

der Franche Comté 1674; von Dinant, Huy und Limburg 1675; von Condé, Bouchain und Aire, wo er abermals verwundet ward, 1676; von Gand und Ypern 1678. Er ordnete 1679 blos den Angriff auf Trier an, und ging dann zu der Armee des Königs, nach dem Elsas. Es läßt sich nicht mit Gewißheit bestimmen, ob er die Belagerungen von Dinant, Huy und Limburg selbst leitete, oder ob sie blos nach seinen Anordnungen geführet wurden?

1674 vertheidigte Er Dudenarde. Die Standhaftigkeit der Belagerten ließ dem großen Condé Zeit; die Festung zu entsetzen. Es ist übrigens dies der einzige Ort, in dem Vauban sich befunden hat, als er belagert ward.

In dem Kriege von 1683

war Vauban bei den Belagerungen von Couteay 1683; und Luxemburg 1684, wo er die Sappen und überhaupt die Laufgräben vervollkommte.

In dem Kriege von 1688

leitete er die Belagerungen von Philippsburg, Mannheim und Frankenthal 1688; von Mons 1691; von Namur 1692, wo der nicht minder große Cöhorn im Fort Wilhelm in die Hände der siegenden Sieger fiel, weil er unterlassen hatte: jenem eine genügende Gegenwehr rückwärts zu verschaffen, daher er vermittelst einer doppelten Sappe von der Festung abgeschnitten werden konnte. 1693 belagerte Vauban Charlerol, und 1697 Ath, wo er den schon gegen Philippsburg versuchten Schlenderschuß zuerst mit rechtem Erfolg anwandte, und wo überhaupt seine neue, verbesserte Angriffsweise in ihrem vollen Glanze erschien.

In dem Kriege von 1701

eroberte Vauban 1703 nach vierzehn Tagen offnen Laufgräben, Breisach, und gab Vorschriften zur Belagerung von Landau, das von ihm selbst, auf eine neue Art mit Bollwerksthürmen befestiget, jedoch noch nicht vollendet war.

Während Vauban durch seine Verbesserung des Angriffes, wie durch seinen thätigen Antheil an der Eroberung der Festungen zu Vergrößerung Frankreichs mitwirkte; arbeitete er gleich unermüdet durch Neubau und durch Verbesserung der schon vorhandenen Festungen für die Erhaltung des Staates. Um einen vollständigen Begriff von seinen Arbeiten zu Sicherung der Grenzen zu geben, müßte ein ausführliches Verzeichniß aller seiner Denkschriften und Entwürfe für die Festungen und befestigten Posten sowohl, als für einzelne Theile und Werke der ersteren, aufnehmen. Bei manchen Festungen, wie z. B. bei Luxemburg, sind die neu hinzugefügten Werke wichtiger, als selbst die neue Anlage eines kleinen Forts, das doch unter den neuen Festungen mit gewehnet wird. Ja, man könnte dieses Verzeichniß noch durch die Aufzählung der minder bedeutenden selbstständigen Strand- und Hafenwerke, so wie der großen Aussenwerke, die nach Vaubans Angabe erbauet wurden, vermehren. Eine solche Darstellung würde selbst einen eignen Band ausmachen. Es genüget daher hier ein allgemeiner Ueberblick der von Vauban nach jedem Frieden neu angelegten Festungen.

Nach dem Frieden der Pyrenäen

Dünkirchen, mit seinem Hafen, der Citadelle und den Vorwerken, das früher die Engelländer blos aus Erde erbauet, und wo sie eine schlechte Citadelle angefangen hatten,

ward von dem Jahre 1661 an ganz neu erbauet, und beschäftigte mit den 1706 neu angelegten verschanzten Lager, Vauban sein ganzes Leben hindurch.

Nach dem Aachner Frieden

entstanden Charleroi, Ath, die Citadelle von Lille, Arras und Turin, das Fort Knoque. Auch Verva und Vercelli wurden nach Vaubans Entwürfen von dem Herzog von Savoyen fast ganz neu angelegt.

Nach dem Nimweger Frieden

wurden Maubeuge, Longwy, Saar-Louis, Pfalzburg, Kehl, die Neue Stadt von Breisach *), Béfort und Zähringen, die Hafenbefestigungen von Toulon, Port-Vendre, Rochefort und Brest, die Citadellen von Straßburg, Perpignan, Mont-Louis und Belle-Isle, endlich die Forts bei Freiburg, Andaye, Saint-Martin auf der Insel Ré, und Nieulai bei Calais erbauet.

Zu den vorerwähnten Häfen hatte der Ritter Clerville Entwürfe gemacht, die Vauban aufnahm, sie mit Aspermonts Vorschlägen für Toulon verband, erweiterte und berichtigte.

Nach dem Regensburger Frieden

ward Mont-royal, Landau und Fort Louis am Rheine angelegt, und Luxemburg verstärkt.

Nach dem Ryswicker Frieden

ging Mont-dauphin, Neu-Breysach, Briançon, und die beiden Givets aus Vaubans schaffender Hand hervor. Charlemont war schon vorhanden; er fügte blos neue Werke hinzu. Seine Entwürfe wurden jedoch hier und bei Briançon nur unvollkommen ausgeführt.

Die Festungen in den Alpen wurden endlich von ihm, noch während des Krieges 1692, gleich nach dem Einbruche entworfen. So gab Vauban unausgesetzt neue Beweise seiner Kenntnisse und des bei weitem wichtigeren Scharfblickes: die Eigenthümlichkeiten jeder besondern Ortslage aufzufinden und für seine Befestigungen zu benutzen. Mit rastloser Thätigkeit leitete er die unermeßlichen Arbeiten, die auf den Grenzen wie im Innern Frankreichs im Gange waren. Ihrer Natur, Form und Größe nach, wie durch den Boden und durch ihre Absicht verschieden; forderte jede eine besondere Aufmerksamkeit; ihr nur allein eigene Anordnungen. Dennoch entwarf Ein Mann sie alle; belebte alles — war selbst überall! Gleichviel ob am Meeresstrande, am Ufer der Flüsse, oder auf hohen Bergkämmen, stets umfaßte er mit festem Blick den ganzen Zusammenhang der möglichen Vertheidigung; wußte seine Befestigungsmittel der Beschaffenheit des Bodens anzupassen. Sümpfe, Gewässer, Felsen, Berge, alles diente zu seinem Zweck; jedes mußte für sich zur Verstärkung des Ganzen beitragen.

Bei diesen Arbeiten ward Vauban allerdings von geschickten und erfahrnen Ingenieuren unterstützt, unter seinen Augen, durch Kriegs- und Friedensarbeiten gebildet. Sie sprachen mit ihm über seine Entwürfe, und indem sie dieselben bei der Ausführung

*) Man darf diese Neue Stadt bei Breisach, nicht mit Neu-Breisach verwechseln. Jene ward auf der größen Rheininsel, unterhalb des Forts Mortier, angelegt; bei dem Ryswicker Frieden aber wieder geschleift. Anmerk.

noch mehr erweiterten, trugen sie dadurch selbst zu den Fortschritten des Festungsbaues bei. Zwar sind an allen, von Vauban angegebenen Werken noch die Spuren der früheren Zeit nicht zu verkennen; zwar vermißt man bei allen eine niedere Bestreichung des Grabens — die durch die von Vauban, nach dem Beispiele der Fauſſebray,. angelegte Grabenscheere so gut als nicht ersetzt wird; — zwar fehlt es überhaupt an Schutz gegen die Bomben, und besonders an bedeckten Vertheidigungsorten in den Waffenplätzen des bedeckten Weges; zwar bieten sich Flanken und Facen der Bollwerke dem von Vauban selbst erfundenen Schlenderschusse dar; man muß jedoch bedenken: daß ein stetes Treiben der unruhigen Zeit dem wirklich großen Manne kein langes Nachdenken über seine Entwürfe verstattete. Er konnte nur die Festungen entweder nehmen, wie sie eben beschaffen waren, und sie durch Abänderung des Vorhandenen zu verstärken suchen, die Anhäufung zu vieler Aussenwerke vermeidend; oder er konnte bei neuen Anlagen der allgemein eingeführten Form folgen, und die Arbeiten eines älteren Kriegsbaumeisters zum Grunde legen. Wirklich finden sich alle von Vauban angewandte Umrisse und Aussenwerke in des Marchi Architettura militare, Brescia 1599., wodurch die, wohl unverbürgte, Sage entstanden ist: jener habe alle Exemplare dieses jetzt sehr seltenen Werkes aufgekauft und vernichten lassen.

Als Vauban in der Folge durch seine Paralleien, durch den Rikoschetschuß und durch den von den Niederländern angenommenen häufigern Gebrauch der Bomben den Angriff der Festungen bedeutend über die Vertheidigung erhoben hatte; sahe er gar wohl die Unzulänglichkeit der leztern ein. Er suchte deswegen durch die Bollwerksthürme sich zu gleicher Zeit eine bedeckte Bestreichung des Grabens, und einen Hauptabschnitt im Bollwerke, oder vielmehr eine zweite Umfassung der Festung zu verschaffen, während er auch durch Vergrößerung des Ravelins die Schulterpunkte gegen die Feldbatterien schüzte. Es läßt sich daher mit Gewißheit voraussetzen: daß er bei mehrerer Muße seine Festungsanlagen auch mehr dem verstärkten Angriffe angepaßt haben würde.

Nicht allein beschäftigte ihn nemlich im Kriege die Leitung der Belagerungen, und im Frieden der Bau neuer, oder die Verbesserung schon vorhandener Befestigungen, die er gewöhnlich durch Anstalten zur Grabenbewässerung, und zu künstlichen Ueberschwemmungen zu verstärken suchte, so oft sich nur die Gelegenheit dazu darbot; sein unermüdet reger Geist suchte und fand überall Arbeiten; gleichviel, ob sie mit seiner eigentlichen Bestimmung in Verbindung standen oder nicht? Bald machte er einen Hafen, in dem kaum Fischerbarken einlaufen konnten, durch zweckmäßige Anlagen selbst für Kriegsschiffe zugänglich; bald erleichterte er durch einen neuen Kanal die Anfuhre der Baumaterialien aus den Vogesen nach Landau; bald entwarf er die Wasserleitung, welche die Eure nach Versailles führen sollte, und an der eine Zeitlang 30000 Soldaten mit dem größten Eifer arbeiteten. Dies kostbare Werk blieb jedoch liegen, als ein nuzloses Denkmal der Prachtliebe und Verschwendung Ludwigs XIV., in der ihn Louvois stets bestärkte, ja sie oft selbst erregte. Auch der berühmte Kanal von Languedoc entging Vauban's Aufmerksamkeit nicht; auch hier gab er Nachhülfe und Verbesserungen an. Der Kanal nahm das von den Gebirgen abfließende Wasser auf, das mit Gewalt in ihn fiel, und Erde und Steine mit sich brachte; ja, die sich herabstürzenden Waldströme rissen ganze Baumstämme und Felsenstücke mit sich herab, und legten sie in dem Bette des Kanals nieder.

Digitized by Google

Selbst die, welche durch Ueberfälle in ihrer Geschwindigkeit gehemmt wurden, ergossen sich in der Regenzeit und erhöheten das Bette des Kanals durch Schlamm und Sand zum Nachtheil der Schiffahrt. Nur an wenig Orten führten besondere Wasserleitungen die wilden Gewässer unter oder über dem Kanale ab. Vauban schlug deshalb vor: über die Flüsse Lers, Orviel, Argendouble, Digern, Cesse, Sériège und Capessang neue Wasserleitungen zu erbauen; die steilen Abstürze flach abzuböschen, und alles überflüssige Gewässer durch besondere Gräben abzuleiten.

Weil man aber durch Zügeln der wilden Gewässer auch ihres Zuflusses verlustig ging, dessen man doch für die Schiffahrt bedurfte; gab Vauban Mittel an: die Gewässer vom schwarzen Berge im Behälter von St. Feriol zu sammeln, und zu dem Ende den Damm desselben zu verstärken, und den Felsen Campmazes mit einem unterirdischen Kanale zu durchbrechen. Ein zweiter Behälter sollte im neunzig Fuß tiefen Campi-Thale angelegt werden, wo zwei Berge sich einander bis auf dreihundert Fuß näherten, und schon den natürlichen Anfang eines leicht auszuführenden Dammes darstellten.

Mit diesen Verbesserungsvorschlägen verband Vauban andere zur Verbreitung des Kanals, so daß er Schiffe von Einhundert Tonnen tragen und ihnen einen freien Weg aus dem Ozean nach dem Mittelmeere öffnen könnte. Er wollte auf der Seite des lezteren zwei andere Kanäle führen: den einen über Arles nach dem Hafen Bouc, den andern auf Perpignan, wo er in zwei neuen Häfen enden sollte: bei St. Hyppolite und am Vorgebirge von Franqui. Zu gleicher Zeit sollten alle Neben- und Einflüsse theils schiffbar, theils zum Flößen geschickt gemacht, ihre Mündungen in die See vertieft und zu Nothhäfen eingerichtet werden; während die Schiffahrt auf der Saone und den Doubs die Wasserverbindungen durch die fruchtbaren Ebenen der Franche-Comté und Burgunds bis an den Fuß des Juragebirges und der Vogesen erweiterte, um die Schätze ihrer Wälder und Bergwerke dem Meere zuzuführen.

Das Ungeheure dieser Entwürfe schreckte Ludwig XIV. nicht ab. Ihre Ausführung ward angeordnet, und auf Baubans Anrathen dem Ober-Ingenieur Riquet *) übertragen, der seine Thätigkeit und seine Talente durch die Ausführung des unterirdischen Kanales von Campmazes, der Wasserleitungen, des neuen Kanales von Monrouse, durch das schöne Gewölbe von Malpas und durch mehrere ähnliche Wasserbauten beurkundete. Durch den Krieg unterbrochen; nahm Vauban nach dem Ryswicker Frieden die Entwürfe zu den Wasserverbindungen im Norden wie im Süden Frankreichs wieder vor. Schon gelangte man vermittelst der kleinen Flüsse und der Kanäle von St. Omer

*) Riquet war als ein junger Mathematiker bei Errichtung der Akademie der Wissenschaften in dieselbe aufgenommen worden. Sein heftiger, argwöhnischer Charakter verwickelte ihn in verdrüßliche Streitigkeiten; ja, sein Eigendünkel verleitete ihn sogar: Baubans Entwürfe zu meistern. Dieser jedoch ließ sich dadurch nicht hindern: den jungen talentvollen Mann zu schützen; entschuldigte ihn bei den Ministern, sorgte für seine Beförderung und schlug ihn sogar zur Leitung der großen Arbeiten im mittäglichen Frankreich vor. Mehr waren Colbert und Seignelai gegen Riquet aufgebracht, tadelten ihn scharf und wollten ihn fortschicken. Immer wurden sie durch Riquets Verdienste zurückgehalten. Sie verziehen ihm die Fehler des Charakters; vergaßen seine Uebereilungen, und wandten oft ihr Ansehen an: die Folgen seiner Uebereilungen zu hindern. Endlich kühlte das reifere Alter den Feuergeist ab; und es blieb nur der einsichtsvolle Ingenieur zurück.

Anmerk.

nach Calais, Dünkirchen, Gravelines, bis Ypern; durch die Lys und Deule von Aire nach Lille und Menin; endlich durch die Scheide und Haine von Arras nach Douai, Valenciennes und Condé. Der Scheidepunkt aller dieser Verbindungen aber, Gent, lag auf feindlichem Boden. Vauban schlug daher vor: diesen Vereinigungspunkt auf das französische Gebiet zu verpflanzen; zugleich aber den Kanälen und schiffbar gemachten Flüssen eine hinreichende Tiefe zu geben, damit sie von kleinen Seefahrzeugen befahren werden könnten. Ein solcher Entwurf gewährte nächst dem leichten Transport aller Bedürfnisse im Frieden wie im Kriege, noch den wichtigen Vortheil: wenn die Festungen der ersten Linie bedrohet würden, die Wasserbehälter öffnen und nach Erfordern, Ueberschwemmungen bilden zu können, die dann alle Vertiefungen des Terrains anfüllen, und die Einschließung der Städte unmöglich machen würden.

Von diesen Entwürfen, die auch theilweise ausgeführet wurden, kehrte Vauban wieder zur Schiffbarmachung des Doubéflusses zurück, um die Grenze des Elsas mit dem Juragebirge zu vereinigen, und die Produkte desselben aus den Vogesen durch die Rhone nach dem mittelländischen Meere abzuführen. Weit wichtiger erschienen ihm jedoch die Kanäle in Bourgogne und Charolais, die schon zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts vorgeschlagen und angefangen, jedoch nicht fortgesetzt worden waren. Hier kam es auf nichts geringeres an, als die Thäler der Seine und der Loire mit dem breiten Flußgebiete der Rhone zu vereinigen, das schon durch den Kanal von Languedoc *) mit der Garonne zusammenhing. So erlangte man eine ununterbrochene Schiffahrt von Lyon nach Bordeaux, nach Nantes, und endlich durch die Maas, bis nach den holländischen Häfen. Mehrere Male ward dieser Entwurf wieder aufgenommen, geprüfe und verbessert, bis endlich der Graf von Rousse die Ausführung des Kanals übernahm, und mit Hülfe der Ingenieure Sauvage, Vater und Sohn, ins Werk richtete. Die andern Entwürfe mußten ausgesetzt bleiben, weil der nahe spanische Erbfolgekrieg den größern Theil der Staatskräfte den dringendsten Festungsbauen und andern Vorbereitungen zuzuwenden gebot.

Ueber allen jenen militairischen und technischen Arbeiten blieben auch andere Gegenstände dem thätigen Manne nicht fremd. Durch die Aufhebung des Edictes von Nantes hatte Frankreich sich einer Menge achtungswerther Männer von allen Ständen beraubt, die der Religion ihrer Väter treu, im Auslande den Unterhalt suchten und fanden, den ihnen ihr undankbares Vaterland versagte. So gingen neuntausend gute Seeleute, sechshundert Offiziere, zwölftausend Soldaten, mehr als hunderttausend Franzosen mit sechs Millionen baarem Gelde, und allen Zweigen der Industrie zu Frankreichs Feinden über. Mit ihnen versiegten die Hülfsquellen des Staats, und Ludwig XIV. fand durch den unglücklichen Feldzug von 1689 Ursache genug: seine Verblendung zu bereuen. Alle aufgeklärte Männer Frankreichs, Geistliche und Staatsleute, hatten die gewaltsamen Bekehrungsmaßregeln getadelt — verabscheuet; hatten die Folgen eines eben so unchristlichen als unpolitischen Verfahrens vorher gesagt. Fenelon, Catinat und Vauban,

*) Eine Beschreibung des genugsam bekannten Kanales von Languedoc findet sich in Hogreve Anweisung zur Baukunst schiffbarer Kanäle 4to 1805. und in Wolemanns Beiträgen zum Wasserbau.

Digitized by Google

durch wechselseitige Achtung verbunden, beseufzten gemeinschaftlich das Unglück des Vaterlands; und Vauban, kühner als die andern, oder tiefer durch das Elend getroffen, das sich auf seinen ununterbrochenen Reisen ihm darstellte, übernahm die Schilderung desselben. Er erklärte dem Minister Louvois ohne Rückhalt: „daß die vielen vorgeblichen Bekehrungen blos eine Wirkung des Eigennutzes oder der Furcht wären, und sich „nur auf äußere Ceremonien beschränkte, indem man Leuten, bei denen weder Ueberzeugung noch Glauben statt fand, das Heiligste des katholischen Glaubens aufdrang, durch „Kunstgriffe, die weder von Vernunft, noch Sittlichkeit oder Religion gut geheissen wurden. Es sey ein falscher Wahn: an eine Veränderung zu glauben, die nur das Beispiel eines vollen Jahrhunderts, und göttliche Ueberredung herbei führen könnten. Man „müsse vor allem den Clerus in den Cevennen mehr Kenntnisse und reinere Sitten zu „geben suchen. Sie werden, wegen der gewaltsamen Bekehrungen, allgemein verabscheuet; „weil sie selbst nicht an die Heiligkeit der Sakramente glauben, mit denen sie gleichsam „ein Spiel treiben. Will man so fortfahren; muß man nothwendig alle neuen Protestanten als Rebellen ausrotten, oder sie als Rasende fortjagen. Das ist abscheulich; gegen „alle Gesetze und Moral; aber auch der Religion gefährlich; denn alle Sekten wachsen „durch Verfolgung, eine neue Zählung der Protestanten nach den Greueln der Blut„hochzeit bewies: daß ihre Anzahl um 110000 zugenommen hatte. Das Reich ist in sei„nem Innern zerrüttet, und es wäre wohl angemessen; sich gütig gegen die Protestan„ten zu zeigen, ehe man durch harte Friedensbedingungen dazu gezwungen wird. Gegen„wärtig bleibt nur Ein Weg, der zugleich milde, vortheilhaft, angemessen und politisch „ist: der, jene zufrieden zu stellen. Die Klugheit, welche zu rechter Zeit sich zurückziehe, „den Umständen weichend, macht einen wesentlichen Theil der Kunst zu regieren aus. „Man muß das Edikt von Nantes ohne alle Beschränkung wieder herstellen; den Protes„tanten und ihren Geistlichen die bürgerlichen Rechte wieder geben; die Verbannten zu„rückrufen; die andern von den Galeeren befreien; ihnen Gewissensfreiheit und ungestör„ten Gottesdienst zugestehen; mit einem Worte: neun Jahre lange Irrthümer und Uebel „in Einem Augenblicke aufhören machen." — Diese Schrift blieb nicht ohne Wirkung. Das Uebel ließ sich nicht verbergen; der Staat war erschöpft und in einer gefahrvollen Lage; man entschloß sich daher zu gelindern Maaßregeln. Anstatt jedoch Vauban's Vorstellungen zu folgen; mit Entschlossenheit zurück zu treten, und den Protestanten mehr zu gewähren, als sie selbst hoffen konnten; that man nur halb, was man hätte ganz thun sollen. Man erlaubt zwar den Ausgewanderten zurück zu kommen; versprach: ihnen die eingezogenen Güter wieder zu geben; man forderte aber dabei immer noch ihren Uebertritt zur katholischen Religion. Vergebens kehrte Vauban öfter wieder zu demselben Gegenstande zurück; vergebens suchte er seiner, für den Staat so heilsamen Meinung unter andern Formen, selbst durch einen ungewöhnlichen Namen *) Eingang zu verschaffen.

Zugleich weihete er auch dem Staatshaushalt seine Aufmerksamkeit **). Der Anblick der Gewaltthätigkeiten und des tiefen Elendes, worin die Landbewohner durch die gangbare Einrichtung der Abgaben und durch die Art, sie einzutreiben, gestürzt wurden;

*) Mes oisivetés.

**) Sein Werk darüber erschien 1707 zum Ersten male. Anmerk.

bewog ihn: auf eine neue und bessere Anordnung zu denken. Er hatte in den lezten Kriegsjahren vor dem Ryswicker Frieden das Hausgeräthe, die Werkzeuge des Landmannes und des Handwerkers verkaufen, seine elende Hütte sogar der Thüren und Fenster berauben gesehen, wenn er die Abgaben nicht entrichten konnte. Nichts blieb ihm dann übrig: als sein kümmerliches Leben durch Betteln zu fristen. Die Quelle des Uebels lag aber nicht sowohl in der Größe der Auflagen, als daß sie auf willkührlichen Abschätzungen des Bodens und Vermögens der Einwohner beruhten. Die Pächter nahmen einen Theil der Abgaben für sich, und ihre Unterbedienten suchten sich auf Kosten der Unglücklichen zu bereichern, die keinen Schutz hatten; denen die Vorrechte der Geburt, oder gewisser Besitzungen und Aemter schoben die Lasten des Reichen dem Armen zu. Vauban sparte weder Mühe noch Kosten, um sich die erforderlichen Nachrichten über die Bevölkerung, den Ackerbau und die Einkünfte Frankreichs die ihm nöthigen Nachrichten zu verschaffen, und dann seine Vorschläge zu einer Einkommensteuer von Einem Zehentheil, oder einem Zwanzigstheil darauf zu begründen. Er benutzte dabei vorzüglich die zu dem Unterrichte des Herzogs von Bourgogne geschriebenen Memoiren, theils das Werk einer unterrichteten und thätigen Magistratsperson zu Rouen, Boisquilberts Detail de la France; in welchem er, zu seiner Freude, einen Theil seiner eigenen Ansichten dargestellt fand.

Vauban theilte alle Einkünfte des Landes in vier Klassen: den jährlichen Ertrag des Bodens; das was von Zeit zu Zeit aus dem Holzschlage gewonnen ward; den Werth der Wohnungen und Fabriken; und endlich der Gewinn aller Handwerke und Gewerbe. Von den Ländereien ward der Zehenten in Natura erhoben, jedoch vom Staate nach dem Einbringen eines Mitteljahres verpachtet. So brachte diese Abgabe baares Geld, ohne das Volk zu drücken; weil sie sich hier nur nach dem wirklichen Ertrag des Bodens richtete. Der Landmann bedurfte nun keines Nachlasses in schlechten Jahren; er hing nicht von willkührlichen Abschätzungen ab, und der so lästige Zwang fiel hier gänzlich weg. Die andern Zweige der Einkünfte konnten allerdings nicht ohne Schätzungen bestehen, die zum Theil große Aufmerksamkeit erforderten, um weder dem Reichen noch dem Armen zu viel zu thun; um zugleich Gerechtigkeit und Mitleid zu üben. Dieser Zehenten von allem Einkommen; die Accise, auf eine dem wirklichen Verbrauche angemessenere Art eingerichtet; die Grenzzölle und einige indirecte Verbrauchsteuern; endlich die Domainen, bildeten Vaubans neues Steuersystem. Er bewies: daß selbst der funfzehnte Theil des Einkommens mehr als hinreichend seyn würde; sobald nur die Privilegirten ihren Vorrechten in dieser Hinsicht entsagten, durch welche die Last auf den schon sehr bedrückten gemeinen Mann geworfen ward. Nur im höchsten Nothfalle sollte man mehr als den funfzehnten Theil einfordern, und nie über den Zehenten steigen, das man nicht könnte, ohne den Staat zu verderben.

Um nun bei diesen Steuern nicht willkührlich zu verfahren; trug Vauban darauf an: ein genaues Verzeichniß der Seelenzahl, der Ländereien, des Viehstandes, mit einem Worte, aller beweglichen und unbeweglichen Güter Frankreichs aufzunehmen. Den darüber verfertigten Tabellen sollten genaue Karten beigefüget, und auf diese Weise ein

Digitized by Google

topographischer Atlas von Frankreich zusammen getragen werden *). Er glaubte: nur dadurch lasse sich eine genaue Uebersicht von dem wirklichen Zustande des Landes und der Bevölkerung gewinnen; deren Zunahme von dem Wohlstand der Einwohner und von den steigenden Staatskräften zeuget — den wahren Ruhm des Regenten begründet.

In einem besondern, blos handschriftlichen Kapitel, das er für den König allein bestimmt hatte, gab er einen freimüthigen Ueberblick der Verhältnisse und Personen, gegen die sein Steuervorschlag anstoßen konnte. Dieser ward auch wirklich von Ludwig XIV. nicht gut aufgenommen, und der Verdruß darüber soll, nach des Herzogs von St. Simon Versicherung, nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit des Marschalls gehabt, soll selbst seinen Tod früher herbei geführet haben.

Schon lange war Vauban kränklich; ein heftiger Schnupfen quälte ihn alljährlich sechs Monate hindurch; ein Stickfluß machte endlich seinem Leben ein Ende. Er hatte nur eben noch Zeit: seine Abhandlung von Vertheidigung der Festungen zu beendigen. Schon zu Anfange des Erbfolge-Krieges hatte er eine Instruction und Tabellen über die Ausrüstung und Versorgung der Festungen entworfen. Zu diesen fügte er — durch die Niederlage bei Turin, durch den Verlust von Italien und durch die Ueberschreitung der französischen Grenzen bewogen — noch das hinzu, was ihm die lange Erfahrung vieler Belagerungen, Gedächtniß und eine lebhafte Einbildungskraft eingaben. Er starb endlich am 13ten März 1707 im vier und siebzigsten Jahre nach einem Krankenlager von wenig Tagen. „Der rechtschaffenste, spricht der Herzog von „St. Simon, und wohl auch der tugendhafteste Mann seines Jahrhunderts. Bei dem „Rufe des kenntnißreichsten in der Belagerungskunst und den Festungsbau, war er zu„gleich der einfachste, unverstellteste und bescheidenste Mensch.“ Funfzig Festungen, die er eroberte, indem er zugleich der ganzen Angriffsweise eine neue Form gab; die theils neu erbauten, theils besser — vollkommner hergestellten Kriegsplätze; die von ihm ausgeführten Kanäle und Häfen: seine vielen Schriften; die Organisation des Ingenieur-Corps, auf die Gesetze der Ehre begründet; sein ganzes Thun und Treiben bewieß seinen großen Geist.

Von mittlerem Wuchs und starkem Körperbau, zeigte er die rauhe Aussenseite des strengen Kriegsmannes; und dennoch gab es keine sanftern, mitleidigeren und verbindlicheren Menschen. Von dem Könige mit Wohlthaten überhäuft, unterstützte er die hülfsbedürftigen Offiziere; seine unaufhörlichen Reisen verzehrten das übrige, so daß er nur wenig hinterließ. Die Ingenieure beweinten ihn als ihren Vater und Freund. Mußte er auch bisweilen über nachtheilige Dienstvergehen aufgebracht werden; waren doch immer seine Herzensgüte und Nachsicht vorherrschend. Bis in seinem letzten Augenblick war er beschäftiget: sie zu bilden; sie hervor zu ziehen und für sie zu sprechen. In seinen Instructionen ließ er sich zu den Einsichten des jüngsten Offiziers herab; munterte jedes Talent auf, machte eines jeden Dienste geltend, über jede kleinliche Mißgunst erhaben.

*) Baubans Wünsche wurden erst unter Ludwig XV. Regierung realisiret, wo 1750 die genugsam bekannte Cassinische Karte von Frankreich zu Stande kam. Aus dieser und der zunächst folgenden Zeit schreiben sich auch die noch vorhandenen Flaukarten ꝛc. her.

Anmerk.

ben. Die Ehre und Frankreichs Wohl waren sein höchstes Ziel. Verschwenderisch mit seinem eignen Blute, geizte er mit dem der Soldaten, und strebte bei der zerstörenden Kunst, um die Menschen zu erhalten!

Vauban hinterließ zwei Töchter von Johanne d'Aunay, Baronin von Epiry, die schon früher gestorben war. Die ältere heirathete den Marquis Mesgrigny d'Aunay. Ihr Sohn war General-Lieutenant, dessen einzige Tochter sich mit dem Herrn le Pelletier de Rosambo vermählte und zwei Söhne hatte, durch die Vaubans Geschlecht in gerade absteigender Linie noch bestehet; denn die Kinder der jüngeren Tochter des Marschalls, an den Marquis von Uffé verheirathet, starben ohne Erben *).

Vier Kanonen, die Vauban nach der Eroberung von Philippsburg von dem Könige geschenkt bekommen hatte, blieben nach seinem Tode auf dem Schlosse la Basoche, kamen aber nachher an andere Erben des Marschalls. Herr le Pelletier de Rosambo, 1784 Gouverneur des Schlosses von Madrid, besaß damals noch Vaubans Helm und Brustharnisch, auf dem sich mehrere Eindrücke von feindlichen Kugeln fanden. Seine Handschriften wurden nach seinem Ableben getheilt: die sich auf die Festungen beziehenden wurden nach Paris gebracht und im Fortifications-Depot aufbewahret; die übrigen fielen an seine beiden Schwiegersöhne, wo in der Bibliothek des Herrn Pelletier de Rosambo ein bedeutender Theil erhalten worden ist, ein anderer Theil jedoch sich verloren hat. Was sich noch davon vorfindet, ist folgendes:

Erste Abtheilung.

Denkschriften über Belagerungen, über die Festungen und Grenzen; so auch über die Schiffahrtskanäle und Flüsse.

Belagerungen.

1. Relation von den Belagerungen in Holland unter dem Oberbefehl des Prinzen 1672. (In der Bibliothek des Herrn von Rosambo.)

2. Tagebücher und Pläne der Belagerungen von Mastricht 1673; von Luxemburg 1684; von Namur 1692 und von Charleroi 1693. (Im Fortifications-Depot).

3. Pläne und Beschreibungen der Linien und Laufgräben zur Belagerung von Aeh im Jahr 1697. (Im Fortifications-Depot).

4. Belagerungs-Entwürfe auf Kehl, Landau, Nizza und Turin. (Ebendaselbst).

5. Vertheidigungs-Anordnungen für le Quesnoi Menin, Verdün und Lille. (Im Fortifications-Depot).

6 Vaubans Briefe in Beziehung auf die Belagerungen seiner Zeit sind theils in der Sammlung zur Kriegsgeschichte Ludwigs des Vierzehnten abgedruckt; theils werden sie urschriftlich im Fortifications-Depot aufbewahrt.

---

*) Der einzige Sohn, 1696 geboren, und unter Vaubans Augen erzogen, that sich in den Kriegen von 1733 und 1741 hervor. Im Treffen bei Parma ward er an der Spitze der Dragoner verwundet und eroberte eine Fahne. Vor Freiburg rettete er Herrn Dez das Leben. 1748 trat er aus dem Dienste, und weihete sein übriges Leben den Wissenschaften und der Freundschaft mit Buffon, d'Alembert u. a. Er starb 1772. Anmerk.

7. In den Abhandlungen über den Angriff und die Vertheidigung der Festungen finden sich manche Thatsachen und Bemerkungen über die Belagerungen von 1552 bis 1706.

Festungen und Seeenzen.

Alle Denkscheisten und Entwürfe Vaubans in Hinsicht der Grenzvertheidigung, der Meeeeküsten, der Festungen und Häfen lassen sich unmöglich namentlich aufführeen. Es sind ihrer gegen 500, die in den Kartons des Fortifications-Depots aufbewahret werden. Wir wollen daher hier nur die angeben, welche sich in den Sammlungen der Heeren von Usse und von Rosambo befanden.

1. Entwürfe zu Befestigung vielee Orte, zu Anlegung neuee Festungen in den eroberten Provinzen, und besonders übee neu anzulegende Häfen, so wie über ihre Sicherstellung gegen die Gewalt dee Meeeeswogen und gegen feindlichen Angriff. Diese Papieee sind 1679 verloeen.

2. Ueber die Wichtigkeit, welche Paris füe Frankreich hat. Dieser Aufsatz, zu dem ein Plan gehöret, ist der vierte, im ersten Bande der Oisivetés. Er waed nach dem Feldzuge von 1706 geschrieben, wo man wegen der schnellen Fortschritte des Feindes besorgt war, und wo der König deshalb Paeis veelassen, und sich hinter die Loire begeben sollte. Der Plan ist ein, den Verhältnissen und dem Zustande der Hauptstadt angepaßtee Befestigungsentwurf.

3. Ein Feiedensentwurf, vom 2ten Februar 1706. Es sind 63 Folioseiten in Maroquin gebunden.

Ueber die Festungen, welche dee König zum Behuf des Feiedens abteeten könnte. Dee erste Aufsatz des dritten Bandes dee Oisivetés. Es werden hier die Festungen angezeiget, die mit dem wenigsten Nachtheil für den Staat weggegeben weeden können. Diese Schrift scheint bei dee Instruction der Abgeoedneten zu den Friedensunterhandlungen von 1713 und 1714 zum Grunde gelegt worden zu seyn.

4. Ueber die bei dem Kriegsstaat zu machehden Ersparnisse. Ist der zweite Aufsatz im dritten Bande dee Oisivetés; von Vauban eigenhändig verbessert. Man findet hiee diejenigen Festungen, die man verfallen lassen kann, und wo man deshalb keines Staabes bedarf.

Es scheint früher geschrieben, als der voehin angeführte Friedensentwurf; denn eechnet man die Festungen hinweg, die nach lezterem abgetreten weeden sollen, nebst den, welche nach der Denkschrift nicht mehr unteehalten werden; so verlieret die Noedgeenze, die als die schwächste am stärksten befestiget ist, ihre meisten Festungen.

Voe dem 2ten Februar 1706 besaß aber Ludwig dee Vierzehnte und sein Schwiegeesohn, Philipp der Fünfte, noch alle holländische Festungen. Erst nach der Schlacht bei Ramillies am 23sten Mai 1706 veeloeen die beiden Höfe Antwerpen, Löwen, Malines, Lievre, Brüssel, Beügge, Gent, Oudenarde, Ostende, Menin. Als Vauban 1707 starb, besaßen Feankreich und Spanien noch Nieupoet, Ypern, Furnes, Fort Knoke und Fintele, Tournai, Mons, Charleeoi und Namue.

Joseph II. hat seitdem die Werke fast allee diesee Festungen schleifen lassen, von denen die meisten durch Vauban erbauet waren. Mit Unrecht hat man daher 1788 aus jener Schrift Veranlassung nehmen wollen: den Staat der zu seiner Sicherheit unent-

Digitized by Google

behrlichen Festungen zu berauben, da die Niederländischen Plätze längst nicht mehr in Frankreichs Händen waren.

Ueber die Mittel: den Hafen von Havre de Grace gegen Brand zu schützen; auch auf andern Häfen anwendbar. Mspt.

Vaubans Denkschriften über die allgemeine Vertheidigung der französischen Grenzen sind hier nicht besonders aufgeführet, obgleich einiger derselben mit erwähnt worden ist. Seine allgemeinen Ansichten über die Verbindung der Festungen unter sich, wie mit dem Terrain und den Armeen, finden sich jedoch überall in seinen Briefen und den sich auf die großen Festungen beziehenden Papieren, so wie in den Schriften über die Kanäle und schiffbaren Flüsse.

Kanäle und schiffbare Flüsse.

Vauban schrieb keinen Entwurf zu einer Befestigung an einem Flusse, ohne zu gleicher Zeit die Mittel aufzusuchen, wodurch der leztere für die Vertheidigung nüzlich, oder schiffbar gemacht werden könnte; oder wie er vermittelst eines Kanales mit irgend einem Hafen, mit andern Grenzfestungen, und überhaupt mit dem Systeme der innern Schiffahrt verbunden werden könnte?

Dergleichen Entwürfe, wie auf den Queich, die Breusch, den Ill, und den Kanal von Elsaß, von Hüningen nach Landau, machen gewöhnlich einen Theil des Entwurfes für die zugehörige Festung aus.

Wir werden uns daher hier blos auf diejenigen Schriften und Entwürfe beschränken, welche in unmittelbarer Beziehung mit der innern Schiffahrt des Landes stehen.

I. Entwurf zu einer Schiffahrts-Verbindung zwischen Französisch-Flandern, dem Artois, dem Hennegau, Cambresis, Dünkirchen, Gravelines und selbst Calais; ohne durch das holländische und spanische Gebiet gehen zu dürfen, 1706. (Im Fortifications-Depot.)

Die dazu gehörigen Karten und Zeichnungen sind gestochen. Die Platten befinden sich im Fortifications-Depot und könnten nebst dem Text mit wenigen Kosten abgedruckt werden.

II. Entwurf zu einem Kanal, um die Mosel mit der Maas zu verbinden; vermittelst eines Baches, der zu Toul in den ersteren Fluß, und vermittelst eines zweiten Baches, der unterhalb Pagny in die Maas fällt. (In der Bibliothek des Herrn v. Rosambo.)

Man siehet aus dem Anfange der Schrift, daß Vauban sich seit 1650 mit diesem Entwurfe beschäftiget hat.

III. Abhandlungen und Briefe über die Kanäle von Bourgogne, Nivernois, Charolais und der Provence. Dies sind nicht sowohl neue Entwürfe, als eine Prüfung älterer, schon vorhandener, und Verbesserungsvorschläge für dieselben.

IV. Entwürfe und Zeichnungen zu Vervollkommnung des großen mittägigen Kanales, und zu seiner Verlängerung: auf der Seite gegen das Weltmeer bis la Revle, und gegen das mittelländische Meer bis nach Perpignan und dem Hafen von Bouc. 1686. 117 Seiten. Dies ist der erste Aufsatz im ersten Bande der Oisivetés. (Bibliothek des Herrn von Rosambo.) Sehr viele Ingenieur-Offiziere besitzen Abschriften davon.

V. Bruchstücke eines Aufsatzes über die innere Schiffahrt von Frankreich.

Vauban starb über dieser Arbeit, in welcher er anzeigen wollte: bis wie weit

Digitized by Google

alle Flüsse Frankreichs Fahrzeuge tragen, oder wenigstens zu Holzflößen dienen könnten; auch wie sie sich durch Kanäle vereinigen ließen. Diese Bruchstücke sind mit Anmerkungen des Herrn von Fourcroy zu Herrn Dupin-Treis Kanalkarte gedruckt.

Nach einer Anmerkung des Herrn Dez sollen die, bei dem Tode des Fräuleins von Uſſé verlornen Papiere Vaubans gleichfalls eigenhändige Entwürfe zu Kanälen und zur inneren Schiffahrt enthalten haben.

Zweite Abtheilung.

Allgemeine Schriften und Abhandlungen.

A. Militairiſchen Inhaltes.

Unterricht zu Führung der Belagerungen. Klein Folio in Pergament gebunden. No. 37. der Sammlung. (Bibliothek des Herrn von Roſambo.) Das Manuſcript iſt von Vauban eigenhändig korrigirt, im Fortifications-Depot befinden ſich mehrere Abſchriften davon.

Dieſer Aufſatz ward um das Jahr 1670 von Vauban für den Miniſter Louvois geſchrieben. Wäre man auch nicht durch mehrere Stellen Vaubans und Peliſſons davon überzeugt; darf man die Schrift doch nur mit Aufmerkſamkeit durchleſen und die Zeichnungen anſehen, um zu finden, daß ſie zwiſchen 1667 und 1673 abgefaßt worden iſt. Die Belagerung von Lille 1667. wird als Beiſpiel angeführt, das noch in friſchem Andenken iſt. Vauban verbeſſert die Angriffe; redet aber noch nicht von drei Parallelen, deren er ſich 1673 vor Maſtrich zum Erſtenmale bediente.

Im Jahr 1740 haben die Buchhändler Johann und Hermann Verbeck in Leyden dieſe erſte Schrift Vaubans über die Führung der Belagerungen gedruckt. Es finden ſich jedoch einige Fehler darinnen, weil ſie entweder ein unrichtiges Manuſcript bekamen, oder weil ſie dem Werke dadurch mehr Anſehen zu geben glaubten.

1. Geben ſie in der Vorrede dieſen Unterricht von 1670 für die 1704 geſchriebene Abhandlung über den Angriff aus, die ſchon drei Jahr vorher gedruckt worden war.

2. Haben ſie eine Abhandlung über die Vertheidigung der Feſtungen beigefüget, die nicht von Vauban, ſondern von Deshoulières abgefaßt worden iſt.

3. Sind bei dem Unterrichte noch einige beſondere Aufſätze, als Kapitel hinzugekommen.

4. Haben die Herausgeber in dem Unterrichte ſowohl als in Deshoulières Aufſatze verſchiedenes abgeändert und ausgelaſſen, um die Leſer über die wahre Zeit des Urſprunges der beiden Werke irre zu führen.

II. Abhandlung von dem Angriffe der Feſtungen, Fol. mit goldenem Schnitte und 27 Zeichnungen. No. 38. der Sammlung. (Bibliothek des Herrn von Roſambo.) Ward von dem Marſchalle 1704 dem Herzog von Bourgogne zugeeignet und überreichet.

Ein Exemplar davon mit Vorſchlägen zu dem Angriffe von Landau befand ſich auch in der Bücherſammlung des Herrn von Uſſé, der es dem Profeſſor Dez ſchenkte, von wo es 1776 nach Verſailles kam. Der Fortifications-Depot beſitzt mehrere Abſchriften davon.

Digitized by Google

Im Jahr 1737 druckte Peter de Hondt zu Haag die Abhandlung von dem Angriffe und der Vertheidigung der Festungen, durch den Marschall von Vauban in 4to, in zwei Theilen. Der erste ist eine mangelhafte Abschrift der Abhandlung von 1704; der zweite enthält Deshoulières Aufsatz über die Vertheidigung mit einigen kleinen Abänderungen. 1742 erschien eine zweite Auflage dieses Werkes in 8vo, und 1748 eine deutsche Uebersetzung in Berlin. Von den späteren Ausgaben wird weiter unten geredet werden.

III. Allgemeiner Unterricht über die Anordnung der Besatzungen und über die Ausrüstungen für die Festungen. 1703. No. 39. (Bibliothek des Hrn. von Rosambo.)

Von diesem Unterrichte finden sich einzelne Abschriften im Fortifications-Depot; und Quincy, der eine von Vauban bekommen hatte, liess sie in seiner Abhandlung über die Kriegskunst, hinter der Kriegsgeschichte Ludwigs des Vierzehnten mit abdrucken. Vauban selbst hat sie, mit einigen Veränderungen, der Abhandlung von Vertheidigung der Festungen beigefüget.

IV. Traktat von Vertheidigung der Festungen 1706. Fol. mit goldenem Schnitt. No. 38. (Bibliothek des Herrn von Rosambo.)

Ward zuerst 1669 nach einer mangelhaften Abschrift gedruckt, die Belidor an Jombert gegeben hatte. Es fehlen nemlich erstens ganze Stellen des Manuscriptes; so unter andern die nothwendigen Anmerkungen, womit jenes schließt.

Man hat zweitens Deshoulières Abhandlung von Vertheidigung der Festungen mit unter die Kapitel des dritten Theiles geworfen. Daß aber diese Abhandlung nicht von Vauban ist, läßt sich leicht beweisen.

1. Dies scheint eins der ältesten Manuscripte des Fortifications-Depots zu seyn. Es ist auf Velinpapier geschrieben, in rothem Maroquin gebunden und mit dem königlichen Wappen gezieret, und hat die Jahreszahl 1675. Die Zuschrift an den König ist von Deshoulières unterschrieben, und der Verfasser nennt seine Arbeit die Frucht einer 39jährigen Dienstzeit; da doch Vauban damals erst 23 Jahre diente. De Hondt und die andern Herausgeber haben aber die Jahreszahl und die Zuschrift weggelassen.

2. Heißt es im Manuscripte: „Ich habe in der Belagerung von Lerida eine Kanonenschußfreie Mauer, zwischen den Laufgräben und der Festung aufführen gesehen." Anstatt dessen haben De Hondt und die andern gesetzt: „Man hat in der Belagerung von Lerida 1637 gesehn ꝛc."

3. Vauban hat 1675 Vorschriften zur Vertheidigung von Quesnoi und Verdün gegeben, die in Hinsicht des Styles und überhaupt mit der Schrift von 1706 über die Vertheidigung, übereinstimmen, von des Deshoulières Aufsatze aber gar sehr verschieden sind.

4. In den bemerkten Vorschriften und dem Aufsatze von 1706 redet Vauban nicht von den Contre-Approchen, weil sie bei der neuen Angriffsweise nicht mehr recht brauchbar waren. Deshoulières hingegen beschreibt den Bau dieser Werke sehr genau, weil er sie der Vertheidigung außerordentlich vortheilhaft hielt. Eine Vergleichung dieses Aufsatzes mit den andern Arbeiten Vaubans ist übrigens hinreichend, zu erweisen: daß er nicht von dem Marschall herrühren kann.

Digitized by Google

V. Abhandlung von den Minen: Quincy und der Buchhändler De Hondt haben unter Caubans Namen zwei, einander durchaus unähnliche Werke gedruckt; nemlich

1. Abhandlung von den Minen; vom Herrn von Vauban, befindet sich in der Abhandlung über die Kriegskunst, hinter Quincy's Kriegsgeschichte Ludwigs des Vierzehnten. Sie enthält nur das XVII, XVIII, XIX, XX. und XXI. Kapitel der Schrift vom Angeiffe der Festungen, unter einem besondern Titel. Die Kapitel selbst finden sich in den Manuscripten und Ausgaben von 1737 und 1742 der Abhandlung vom Angriffe. In den späteren Ausgaben aber sind sie weggelassen worden.

2. Praktische Abhandlung von den Minen, vom Herrn von Vauban. Sie macht einen Theil des zweiten Bandes von De Hondts Angriff und Vertheidigung der Festungen.

Hierbei befindet sich noch eine Abhandlung von dem Kriege im Allgemeinen, von der Hand eines hohen Offiziers; wovon der Verleger selbst eingesteht: daß sie nicht von Caubans Hand, und nur aufgenommen worden ist, um diesem Bande eine angemessene Stärke zu geben. Die praktische Abhandlung von den Minen scheint jedoch eben so wenig von Caubans Hand zu seyn. Man hat keine andere Sicherheit darüber, als De Hondts Zeugniß; denn er sagt nicht: von wem er die Handschrift bekommen hat? Es ist überhaupt nichts als eine gestaltlose Sammlung einiger praktischen Notizen über die Minen; und Nachrichten von einigen Versuchen in Hinsicht der durch die Minen bewirkten Demolitionen, ohne alle weitere Bemerkungen. Es gleicht der Schreibart des Marschalls auf keine Weise. Höchstens kann man es für Materialien ansehen, zu dem besondern Gebrauch des Marschalls bestimmt.

Dieser hat über die Minen nichts weiter geschrieben, als die fünf Kapitel: XVII, XVIII, XIX, XX. und XXI. der Abhandlung von 1704 über den Angriff der Festungen, von den vielleicht einzelne Abschriften an die Minirer vertheilt worden sind.

In den ältesten und beglaubtesten Nachrichten über Caubans Handschriften findet sich nirgends eines besondern Aufsatzes über die Minen erwähnt.

Sämmtliche Werke des Marschalls von Vauban in 3 Bänden 1779.

Jombert hat in dem eben erwähnten Jahre eine neue Auflage der Abhandlung vom Angriff der Festungen von 1704 gemacht. Er hat aber die Kapitel XVII—XXI. davon genommen, sie mit der von De Hondt gedruckten praktischen Abhandlung von den Minen vereiniget, und ihr den Titel: Abhandlung von den Minen, von Vauban, gegeben.

Aus diesen beiden Bänden und der Abhandlung von Vertheidigung der Festungen von 1706, die Jombert 1769 gedruckt hatte, sind dann des Marschalls Vauban Werke entstanden.

Im Jahr 1793 hat Foissac eine neue Auflage davon veranstaltet, mit Zusätzen und Anmerkungen.

Allein, entweder weil er die Anordnung Jomberts für gut hielt, oder weil er keine Handschriften benutzen konnte; er hat im Grunde keine wesentlichen Veränderungen an dem Werke gemacht. Man siehet übrigens daraus: daß keine dieser Auflagen Caubans sämmtliche militairische Werke enthält.

Digitized by Google

VI. Von der Feldbefestigung, oder von den verschanzten Lägern. 1705. Fol. in rothem Maroquin mit goldenem Schnitt, 456 Seiten. No. 30. (Bibliothek des Herrn von Rosambo.)

Es finden sich Abschriften hiervon im Fortifications-Depot und bei mehreren Offizieren.

Diese Schrift, von Vauban eigenhändig korrigirt und mit Bemerkungen auf dem Rande, ist nicht vollendet, auch nicht gedruckt. Ihr Inhalt ist folgender:

1. Geschichtliche Einleitung über den Nutzen der verschanzten Lager. 2. Elemente und praktische Ausführung der Feldverschanzungen. 3. Neun verschiedene Arten Retranchements. 4. Lagerkunst der Alten und der Neuern. 5. Von den zu verschanzenden Lagern, besonders bei Festungen. Ein nicht vollendetes Kapitel!

VII. Die nach dem gegenwärtigen Angriffe eingerichtete Befestigungskunst; mit Bemerkungen über das, was an den Königl. (Franz.) Festungen zu thun ist?

Dieses Werk soll sich 1784 in der Büchersammlung des Herrn von Rosambo befunden haben. Herr von Fourcari, in seiner Nachricht von 1786 erwähnt jedoch dasselbe nicht.

VIII. So befand sich auch, nach Herrn Dez, in der Büchersammlung des Herrn von Ussé ein Werk in Folio, von dem Marschall Vauban, das verschiedene Bruchstücke über die Kriegskunst enthielt, nebst Entwürfen, oder neue Ansichten über den Bau, den Angriff und die Vertheidigung der Festungen; und über die Feldbefestigungskunst.

Herr von Ussé gab dieses Buch dem General-Lieutenant von Villebertin, der sich mit der Befestigungskunst beschäftigte, und viele Bemerkungen auf den Rand schrieb. Bei seinem Tode kam das Werk in die Bibliothek des Herrn von Annay und dann in die des Herrn von Rosambo, seines Enkels.

IX. Der General-Fortifications-Direktor; oder Denkschrift des Marschalls von Vauban über die Obliegenheiten der bei dem Festungsbau angestellten Offiziere.

Es findet sich eine Handschrift mit Anmerkungen vom Herrn von Cormontaigne, im Fortifications-Depot. Sie ward 1685 zum erstenmale im Haag, und dann 1754 wieder zu Amsterdam als ein Anhang zu Goulons Denkschrift gedruckt.

X. Instruction über die Forschaffung und das Ausschachten der Erde; vom 15ten Juli 1688. Hiervon finden sich verschiedene Abschriften im Fortifications-Depot. Sie ist nie gedruckt worden. Belidor hat im achten Kapitel des dritten Buches seiner Ingenieurwissenschaft einen Auszug davon gegeben.

XI. Kriegsbuch, oder die fünf wichtigsten Kriegsverrichtungen. 1664. Es befindet sich eine Handschrift im Fortifications-Depot davon.

Diese Art von Taktik ist bekannt; selbst unter dem Namen des Herrn von Auvignac gedruckt. Das vom Herrn Dez 1784 an den Commandanten der Ingenieurschule, Herrn von Villelongue geschickte Exemplar war überall von Vauban eigenhändig auf dem Rande beschrieben. Der Marquis von Ussé versicherte: dies Werk sey, wenigstens größtentheils, von seinem Großvater geschrieben, und Herr Dez hat viele ein-

Digitized by Google

seine Blätter und kleine Zeichnungen von des Marschalls Hand gesehen, die mit Stellen und Zeichnungen des Werkes übereinstimmen.

XII. Militairische Aufsätze; welche die Mängel unserer Infanterie darstellen, mit den Mitteln: sie zu verbessern und vollkommen gut zu machen; die Stärke der französischen Regimenter; die erforderliche Anzahl derselben; den Friedens- und Kriegssold; endlich Vorschläge zu dem Zeitgeiste angemessenen Waffenübungen. Es wird demnächst die Möglichkeit gezeigt: die Gendarmerie in Regimenter zu formiren, und die Dragoner mit der Renterei zu vereinigen, indem man beide gleich geschickt macht: zu Pferde und zu Fuß zu dienen. Fol. 722 Seiten in vergoldetem Marocquin. No. 36. der Bibliothek des Herrn von Rosambo.

Die 42 Kapitel dieses Werkes sind voll interessanter Ansichten, deren einige auch wirklich in Ausübung gebracht worden sind.

XIII. Ueber die Mittel, unsere Truppen zu verbessern, und eine gute, stehende Infanterie zu bilden. 1705. 530 Folioseiten in Pergamentband mit Verbesserungen und Anmerkungen von Vaubans Hand, und mit vier besonderen, dazu gehörigen Heften. Es ist dies der siebente Band der Oisivetés; und No. 35. in der Bibliothek des Herrn von Rosambo.

Es enthält folgende Gegenstände: Anwerbung der Truppen; Bezahlung; Kleidung; Ausrüstung; Ernährung; Invaliden; Desertion; von dem Luxus in den Armeen; Nachtheile der verschwenderischen Tafeln der Generale u. s. w.

Herr von Fourcroy sagt: dies sey eins von Vaubans Werken, aus dem seine „Liebe zur Manneszucht, zur Ordnung und zu allen kriegerischen Tugenden hervorgehe!"

XIV. Ueber die Anwerbung der Soldaten. — Der erste Aufsatz des Bandes No. 14. in klein Folio. Bibliothek des Herrn von Rosambo.

Vauban schlug vor: die Soldaten durch eine Art Conscription zusammen zu bringen, und die dabei vorwaltenden Mängel abzuschaffen, durch die sie drückend und verhaßt gemacht würde.

XV. Unfehlbare Art, dem Könige zur Vertheidigung des Staates jede erforderliche Zahl Menschen zu verschaffen, nebst den jährlichen Unterhaltungskosten. 1ter Band.

Herr von Fourcroy erwähnt in seiner Nachricht von 1786 dieses Werkes nicht, das Herr Dez in seinen Bemerkungen von 1784, als in der Bibliothek des Herrn von Rosambo vorhanden, aufführt.

XVI. Obliegenheiten des Obersten und Mestre de Camp.

XVII. Wie den großen Mißbräuchen in Absicht der Subsistenz der Armeen abzuhelfen ist? Ist mit den Papieren des Herrn v. Usse verloren gegangen.

XVIII. Vorschlag zu Errichtung dreier Artillerie-Regimenter. Zweiter Aufsatz der Bände No. 14. und 39. der Sammlung. (Bibliothek des Herrn von Rosambo.)

Dieser Aufsatz ist von Vauban im Jahr 1692 gemeinschaftlich mit La Frezelière und St. Hilaire verfaßt worden.

XIX. Schriften über die Minirer und die Sappirer. Es sind deren mehrere:

1.

1. Entwurf zu einer Sappeur-Kompagnie von 215 Mann. Dritter Aufsatz der Bände No. 14. und 39. der Sammlung.

2. Entwurf zu einem Regimente Sappeurs und Handwerker von 1200 Mann. Zweiter Aufsatz von No. 37. der Sammlung.

Es ist etwas davon in einem Kapitel des Unterrichtes zu den Belagerungen von 1670 abgedruckt worden.

3. Briefe über die Minirer und Sappeurs, und über die Nothwendigkeit, eine besondere Truppenart zu den Belagerungsarbeiten unter dem Befehl der Ingenieure zu stellen.

Diese vielen Briefe, von denen einige ganze Abhandlungen sind, befinden sich in der Correspondenz mit den Ministern von 1670 bis an seinen Tod. Einige sind in der Sammlung zur Geschichte Ludwigs des Vierzehnten, im fünften Bande, abgedruckt, die andern liegen unter den Handschriften des Fortifications-Depots.

Andere Schriften vermischten Inhaltes.

I. Ueber das Steuerwesen (Dixme royale.)

Hiervon befanden sich 1786 vier verschiedene Handschriften in der Bibliothek des Herrn von Rosambo, von denen Herr von Fourcroy folgende Ueberschriften anführet:

1. Entwurf einer wirklich geometrisch begründeten Steuer, die einen bedeutenden Ertrag giebt, und an die Stelle aller andern Auflagen und Abgaben tritt; blos mit Ausnahme der auf die Hälfte herabgesetzten Accise und des Grenzzolles; der alten Domainengüter und dessen, was eine bestimmte Einnahme giebt, oder was wegen besonderer Umstände eingefordert wird. Fol. in Pergament. 613 Seiten. No. 9. der Sammlung.

Hier erwähnt Vauban mit Lob Boisguilberts Detail de la France, das 1699 gedruckt ward, und aus dem er das dritte bis neunte Kapitel aufgenommen hat.

2. Entwurf einer ꝛc., ganz derselbe Titel, wie vorher. No. 10. der Sammlung.

Das Concept des vorhergehenden, von Vauban eigenhändig korrigiret und mit Anmerkungen versehen.

3. Vorschlag: alle bisherigen Auflagen in eine regelmäßigere Steuer zu verwandeln, die eben so viel einträgt ꝛc. 1700 Fol. No. 11. der Sammlung, mit vielen Anmerkungen, Verbesserungen und Zusätzen von Vaubans Hand.

4. Vorschlag, alle Steuern ꝛc. der nemliche Titel. Eine sehr schöne Reinschrift des vorhergehenden. Folio in Maroquin mit goldenem Schnitt. 413 Seiten. No. 12. der Sammlung.

Auch hier finden sich noch eigenhändige Verbesserungen und Anmerkungen Vaubans. Alle diese vier Handschriften sind nur eine und dieselbe, und nach der No. 4. ist 1707 der Dixme royale zum erstenmale in 4to gedruckt worden, mit dem Wappen des Marschalls zu Anfang und zu Ende. Ein Exemplar davon wird in der Büchersammlung des Fortifications-Depots aufbewahret.

Eine zweite, nicht so schöne Ausgabe in 12mo erschien 1709, in der nach S. 170. noch vier Seiten hinzugekommen sind, die sich nicht in der ersten Ausgabe finden.

In keiner von beiden aber findet sich ein, hinter No. 3. stehender Aufsatz: Es

heime Ursachen, die nur dem Könige allein mitgetheilt werden dürfen, und die der Einführung des neuen Steuersystems entgegenstehen. Hier sind die Mißbräuche angegeben, und die Leute, welche jenem zuwider sind.

Man siehet hieraus: daß dieses Werk von dem Maeschall herühret, und daß es Voltaire (l'homme aux quarante écus) mit Unrecht den Herrn von Bolsquilbert zuschreibet; vielleicht durch die verteaute Freundschaft des lezteren mit Vauban getäuscht. Er giebt übrigens keinen Grund für seine Behauptung an.

II. Schriften über die Wiederherstellung des Edictes von Nantes. Diese drei Aufsätze machen einen Theil des ersten Bandes der Oisivetés; No. 33. der Sammlung (Bibliothek des Herrn von Rosambo.) Sie bestehen in

1. Einem Aufsatz über die Zurückberufung der Hugenotten; mit Zusätzen vom 5ten April 1692.

2. Abhandlung eines Doctors der Sorbonne, der ein bedeutendes Ansehen in der Kirche hat.

3. Ueber den gegenwärtigen Krieg und über die Neubekehrten vom 5ten Mai 1693.

In diesen drei Schriften betrachtet Vauban aus verschiedenen Gesichtspunkten die Nothwendigkeit: das Edikt von Nantes wieder in Kraft zu setzen, und religiöse Duldung einzuführen. Es finden sich auch noch einige Briefe Vaubans über denselben Gegenstand.

III. Ueber die Grenzen der kirchlichen Gewalt in geistlichen Dingen. Es sollen sich nach Herrn Dez zwei Aufsätze in der Bibliothek des Herrn von Rosambo befunden haben:

1. Von der Gewalt der Kirche im Zeitlichen.

2. Von der Macht der Fürsten in kirchlichen Dingen.

IV. Statistische Schriften. Beinahe alle Arbeiten Vaubans über die Grenzen, über die Kanäle und über die Festungen enthalten immer auch zugleich eine Uebersicht der statistischen Beschoffenheit des Landes. Er hatte zu dem Ende auf seinen Reisen gedruckte Tabellen an die Gouverneure und Intendanten der Provinzen ausgetheilet, um die Zahl der Feuerstätte, der Einwohner, den Viehstand ꝛc. einzutragen; wodurch eine vollständige Statistik von Frankreich entstanden wäre. Herr Dez giebt außerdem noch die Titel von folgenden Schriften an:

1. Neue Volkszählung in jeder Provinz, mit einem Cataster der Kantone. Nach Vaubans Reisen und den, ihn von den Gouverneuren und Intendanten gelieferten Materialien verfertiget.

Befand sich unter den Papieren des Herrn von Usse, die 1779 verloren gegangen sind.

2. Allgemeines Verzeichniß aller Städte, Flecken, Dörfer, Schmieden, Scheuren ꝛc. in der Franche Comté und in Bourgogne.

3. Ueber die Seelenzahl in der Dauphiné, vom 1. Januar 1698.

4. Seelenzahl von Douai, Ypern ꝛc.

V. Ueber den Handel der vereinigten Niederlande nach verschiedenen Welttheilen (Bibliothek des Herrn von Rosambo.)

Digitized by Google

VI. Denkschrift über die Besichtigungsreisen und die unentbehrlichen Vorrechte derselben. Mittel zu ihrer Ausführung ohne Nachtheil des Staatshaushaltes und ohne grossen Aufwand. Vierter Aufsatz des Bandes No. 39. der Sammlung in der Bibliothek des Herrn von Rosambo.

VII. Etat der außerordentlichen Ausgaben seit 1689 bis 1706.

Hier sind alle die nachtheiligen Finanzoperationen angegeben, durch welche gegen Ende der Regierung Ludwigs des Vierzehnten der Schatz und öffentliche Credit zu Grunde gerichtet ward.

Außer diesen hier aufgeführten Werken Vaubans führet Herr Noël in seiner Lobschrift auf den Marschall, in der 37sten Bemerkung, noch mehrere andere Arbeiten in ökonomischer Hinsicht an: über die Kultur der Wälder; über die Finanzen, über die Douanen, über den Handel, die Marine, die Geographie, verschiedene Theile der Geschichte, und über die mathematischen Wissenschaften.

Wahrscheinlich ist ein Theil dieser Schriften und Aufsätze verloren gegangen, so wie alle Handschriften, die sich bei dem Herrn von Ussé befanden, 1779 zerstreuet worden sind. Sieben Bände von der Sammlung: meine Mußestunden (mes Oisivetés) haben sich verloren; es finden sich nur noch dreie in der Bibliothek des Herrn von Rosambo: der erste, der dritte und der siebente.

Mit Ausnahme der Abhandlung vom Angriffe der Festungen, von den Abgaben, und einiger kleinerer Aufsätze, sind die Schriften Vaubans mehr oder weniger vernachlässiget, viele gar nicht beendiget. Alle aber zeichnen sich durch gründliche und durchdachte Bemerkungen, durch neue und geistvolle Ansichten aus. In allen finden sich Spuren seines glänzenden Genies; alle zeigen von Eifer für das gemeine Beste und von Menschenliebe.

Es würde nützlich, lehrreich und des Geniecorps würdig seyn: eine Ausgabe der militairischen Werke Vaubans — den die Akademie der Wissenschaften 1699 unter ihre Mitglieder aufnahm, um im neuen Archimedes die zu Vertheidigung des Staats angewandten Wissenschaften zu ehren — eine Auswahl seiner Briefe, und der wichtigern unter seinen vermischten Schriften zu veranstalten. Denn ist auch ihr Geist in die Werke der spätern Ingenieure übergegangen, würde es dennoch interessant seyn: die Arbeiten eines Mannes in ihrer ursprünglichen Gestalt zu sehen, der nur deshalb kein für unsere Zeiten passendes Lehrgebäude der Kriegsbaukunst hinterlassen hat, weil damals der Gebrauch des Geschützes, besonders der Mörser, noch nicht auf der Stufe von Ausbildung stand, wie gegenwärtig; theils aber auch, weil der Drang der Geschäfte und das augenblickliche Bedürfniß seine Thätigkeit beschäftigte und auf andere Gegenstände lenkte.

Digitized by Google

IX.

Versuch über die Kunst, jedes Feuergeschütz zu richten.

Aus dem Französischen des Poumet.

Erste Abtheilung.

§. 1.

Die Haupttheorie des Schießens mit jedem Feuergewehre besteht darin: das zugehörige Projektil auf einen gegebenen Punkt zu bringen. Hiezu ist zu wissen nöthig: 1) wie die bewegende Kraft ertheilt, 2) wie die Linie, welcher das Projektil folgt, bestimmt wird; endlich 3) das Geschütz so zu handhaben, daß der gegebene Punkt getroffen werde. Hieraus besteht die Kunst zu richten.

Diese drei in der Haupttheorie des Schießens wohl unterschiedenen Theile sind allen Arten von Feuergeschützen gemeinschaftlich.

Die Alten haben alles erschöpft, was ihnen der Geist der Untersuchung und der Vervollkommnung nur immer an die Hand gab, um das vorgesteckte Ziel mit Hülfe von, zu jener üblichen, Maschinen zu erreichen.

Seit der Erfindung des Pulvers wurden von den Neueren gleichfalls auf die befriedigendste Art Mittel angegeben, die bewegende Kraft zu erschaffen, und das Pulver steht gegenwärtig auf einer Stufe von Vollkommenheit, welche zum gewöhnlichen Gebrauch hinreichend ist. Man hat sogar mit Hülfe der neuern Chemie die Natur der Explosion der Ladung im Innern der Geschütze und die dadurch hervorgebrachte Wirkung erklärt. Die Mathematik lehrt ferner für ein bestimmtes Mittel die Eigenschaft der Linie, welche das Projectil außerhalb des Geschützes beschreibt, aus welchem es geschossen wurde, finden; und für einerlei Pulver und einerlei Mittelzahl läßt die neue Theorie nichts zu wünschen übrig. Allein da sich die Dichtigkeit der Luft nicht genau berechnen läßt, so wird diese Theorie in der Ausführung beinahe unnütz, und kann daher nur auf die gewöhnliche Art, mit Feuerwaffen zu schießen, angewendet werden. Man ist aus diesem Grunde genöthigt, die Erfahrung zu Rathe zu ziehen, und auf diese Art die Hauptpunkte der Flugline zu bestimmen.

Wir werden daher nichts über die beiden ersten Theile sagen, welche durch die Gelehrten aller Nationen erschöpft worden sind. Wir setzen uns blos vor, unsere Ansichten über den dritten Theil, oder die Kunst zu richten, mitzutheilen, wobei unser Augenmerk

Digitized by Google

vorzüglich dahin geht, jene Hauptgrundsätze festzusetzen, welche dem Kanonier im Felde beim Richten seines Geschützes auf irgend einem Terrain zum Leitfaden dienen können, und deren Anwendung sich auch auf den Infanteristen und den Reuter erstreckt, um sowohl sein Gewehr, seinen Karabiner, als seine Pistolen auf die vortheilhafteste Art zu gebrauchen. Zuvörderst werden wir in dem ersten Theile dieses Versuchs den gegenwärtigen Zustand des Feuers mit Feldgeschütz, und die Untersuchungen, welche über die verschiedenen Arten zu richten, statt fanden, näher beleuchten.

Grundsätze, deren man sich gegenwärtig bedient, um ein Geschütz zu richten.

§. 2.

Ein Geschütz richten, heißt ihm diejenige Lage geben, daß die Kugel den Gegenstand, den man erreichen will, treffe.

Ein Geschütz richten, heißt ferner, ihm eine solche Lage geben, daß das Auge des Richtenden und die höchsten Punkte der Boden- und Kopfscießen mit dem Gegenstand, den die Kugel treffen soll, in einer geraden Linie liegen. Diese Linie heißt die Richtlinie. Weiter unten wird die Art, ein Geschütz zu neigen, um einen gegebenen Punkt zu erreichen, abgehandelt werden.

Die Axe des Geschützes ist eine gerade Linie, welche durch die Mitte der Seele geht, indem sie der geraden Linie folgt, welche durch den Mittelpunkt einer sich vorwärts bewegenden Kugel entstünde, wenn kein leerer Raum zwischen der Kugel und den Wänden des Rohrs wäre.

Die Richtlinie, vermittelst welcher man aufs Ziel visirt, muß immer durch die höchsten Punkte der Boden- und Kopfschießen gehen, so daß sie senkrecht über der Axe in derselben vertikalen Ebene ist, in welcher die Bewegung der Kugel statt findet. Diese Lage ist unumgänglich nothwendig, um das Geschütz gut zu richten. Daher giebt es nur eine Richtlinie.

Wenn ein Geschütz auf einem horizontalen Boden aufgestellt wäre, so daß beide Räder gleich hoch ständen, so ginge die Richtlinie durch das Visir am Bodenstück über das Zündloch und durch das Korn, so daß durch zwei dieser drei Punkte die Richtlinie und die Lage des Rohrs bestimmt werden könnten.

Wäre aber der Boden nicht horizontal, so stände ein Rad höher als das andere, und die durch die beiden obigen Punkte bestimmte Linie wäre nicht die Richtlinie. Bediente man sich ihrer gleichwohl, so würde die Kugel rechts gehen, wenn die Laffete rechts hängt, oder links, wenn das linke Rad tiefer stände. Dann ist es wesentlich nothwendig, das Rohr so zu richten, daß die Richtlinie über die höchsten Punkte, den Boden und Kopfschießen, geht, ohne auf die bereits bezeichneten höchsten Punkte zu achten; daher suche man so viel als möglich bei Aufstellung des Geschützes einen horizontalen Boden. Der an den Richtbäumen befindliche Kanonier steht sehr gut, um die Richtung zu besorgen. Hierzu ist nöthig, wie wir schon oben bemerkten, daß sein Auge und die höchsten Punkte den Boden und Kopfschießen mit dem zu treffenden Gegenstand in einer geraden Linie liegen.

Die richtige Direktion hängt genau von dieser Linie ab; allein dies ist noch nicht hinreichend, daß die Kugel den Gegenstand, welchen man treffen will, erreiche; man muß

Digitized by Google

ferner dem Rohre eine hinreichende Neigung geben; hiezu aber gelangt man, wenn man die Lage der Richtlinie in Hinsicht der Axe des Rohrs und der Flugline untersucht.

Die verlängerte Axe der Seele wäre der Weg, welchem die Kugel mit der anfänglichen Geschwindigkeit folgen würde, wenn sie nicht der Wirkung der Schwere oder dem Widerstand der Luft unterworfen wäre; aber das Gewicht der Kugel und dieser Widerstand verändern jeden Augenblick ihre Richtung und ihre Geschwindigkeit. Von dem Augenblick an, in welchem das Projektil die Seele verläßt, weicht es von der Direktion der verlängerten Axe ab. Zuerst entfernt es sich hievon unmerklich, nach und nach aber immer mehr nach Maasgabe der verminderten Geschwindigkeit, und beschreibt auf diese Art eine krumme Linie, welche nach ihrer ganzen Länge unterhalb der verlängerten Axe der Seele, jedoch immer in derselben vertikalen Fläche ist. Diese krumme Linie BIIIII nennt man die Flugline (Fig. 11; Tab. IV.)

Da der Durchmesser FL der Bodenfriese größer als der Durchmesser GN der Kopffriese ist, so neigt sich die Richtlinie FGCH, welche durch die höchsten Punkte dieser Durchmesser geht, nothwendig gegen die Axe der Seele, und muß sie daher in einem Punkt C durchschneiden, welcher von der Mündung des Geschützes ungefähr

24 Fuß beim Zwölfpfünder,
21 Fuß beim Achtpfünder,
16½ Fuß beim Vierpfünder entfernt ist.

Von dieser Entfernung an senkt sich die Richtlinie, und weicht immer mehr und mehr von der verlängerten Axe ab. Aus der Erklärung, welche wir eben über die Flugline gegeben haben, geht hervor, daß diese die Richtlinie in einem ungleich weiter von der Mündung entfernten Punkt H durchschneiden muß. Dieser zweite Durchschnittspunkt der Richtlinie mit der Flugline ist hauptsächlich wichtig; wir nennen ihn den Punkt des Visirschusses.

Man könnte zwar eben so gut den ersten Durchschnittspunkt h dieser beiden Linien den Punkt des Visirschusses nennen, allein dies ist im Praktischen durchaus von keinem Nutzen.

Nachstehende Tabelle zeigt die verschiedenen Weiten des Visirschusses an; die Ladung war ⅓ der Kugelschwere und das Pulver warf die Bombe des Probemörsers auf 120 Toisen.

Erste Tabelle.

Kaliber	Weiten des Visirschusses.	
24 . .	 348	Toisen.
16 . .	 315	
12 . .	 276	
8 . .	 264	
4 . .	 259	

Ein Geschütz im Visirschuß richten, heißt es dergestalt (aufwärts oder abwärts) neigen, daß die Richtlinie durch den Punkt gehe, welchen man treffen will; dies ist dann der Fall, wenn sich die Flugline und die Richtlinie in diesem Punkt zum zweiten mal

Digitized by Google

durchschneiden. Das Rohr AB ist also durch die Richtlinie FGCH auf das Ziel H im Visirschuß gerichtet; wenn daher die Weite vom Geschütz bis zum Ziel gleich einer der in obiger Tabelle befindlichen Weiten ist, so muß man, um dieses Ziel zu treffen, mit dem betreffenden Kaliber dieser Weite im Visirschuß richten. Ist z. B. der zu treffende Gegenstand 259 Toisen vom Geschütz entfernt, so wird man denselben treffen, wenn man den Vierpfünder im Visirschuß richtet.

Wäre das zu treffende Ziel etwas weiter in einen Punkt K entfernt, als der Visirpunkt H, das Geschütz aber bliebe auf dieselbe Art gerichtet, so müßte die Kugel nothwendigerweise dennoch in H fallen, worauf sie unterhalb der Richtlinie, und folglich auch unter dem auf dieser Linie befindlichen Punkte K fortginge.

Damit die Kugel diesen Punkt erreiche, müßte man die Flugline erhöhen, indem man das Bodenstück vermittelst der Richtschraube senkt; allein dann würde die Richtlinie den Punkt K nicht mehr durchschneiden, man könnte denselben nicht mehr sehen, wodurch der Schuß allzu ungewiß würde.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen, wäre daher ein Mittel nöthig, in allen möglichen Fällen die Richtlinie auf den zu treffenden Gegenstand richten zu können. Zu diesem Zweck ward der Aufsatz erfunden, welchen man so benannte, weil er dazu diente, die Richtlinie durch eine gewisse am Bodenstück aufgesetzte Länge zu erhöhen, und weil er das Mittel ist, durch Erhöhung des Kopfes auf das Ziel zu richten. Es handelt sich alsdann nur noch darum, die Zahl der Linien am Aufsatz zu wissen, welche man hinsichtlich der verschiedenen Entfernungen des Ziels vom Geschütz anwenden muß. Diese wird man in nachstehenden Tabellen finden, welche die Erfahrung sowohl für die Kugelschüsse, als auch für die größeren und kleineren Kartätschenkugeln bestimmt hat.

Tabelle der Kugelschüsse.

Beschaffenheit des Pulvers	Abstand des Ziels	Linien am Aufsatz f. d. Caliber von		
		12	8	4
Die Bombe des Pro.	300	2	2	3
bemörsers wurde	350	6	6	6
von diesem Pulver	400	10	10	9
auf 120 Toisen ge.	450	14	14	13
worfen.	500	18	18	17

Digitized by Google

Tabelle der Kartätschenschüsse.

	Kaliber von		
	12	8	4
Ladung	$4\frac{1}{2}$ ℔	$2\frac{1}{2}$ ℔	$1\frac{1}{2}$ ℔
Weite, auf welche man die großen Kartätschkugeln brauchen darf	400 Toisen	350 Toisen	300 Toisen
Weite für die kleinen Kartätschkugeln	300 —	250 —	200 —
Linien des Aufsatzes für 400 Toisen	20 Linien	24 Linien	" "
Große Kartätschkugeln auf 350	12 . .	15 . .	30 Linien
Große Kartätschkugeln auf 300	6 . .	9 . .	18 . .
Große Kartätschkugeln auf 250	" . .	" . .	5 . .
Kleinere Kartätschkugeln auf 300	18 . .	" . .	" . .
Kleinere Kartätschkugeln auf 250	6 . .	6 . .	12 . .
Kleinere Kartätschkugeln auf 200	3 . .	6 . .	6 . .

Die Richtlinie FGCH, welche ohne Aufsatz erhalten wird, heißt die natürliche Visirlinie, und der Visirpunkt H, durch welchen diese Linie geht, heißt der natürliche Visirpunkt.

Die Richtlinie NGCH, Fig. 12, welche vermittelst des Aufsatzes erhalten wird, heißt die künstliche Visirlinie, und der in derselben liegende Punkt H der künstliche Visirpunkt.

Befindet sich der zu treffende Punkt zwischen den beiden Durchschnittspunkten der natürlichen Visirlinie und der Fluglinie, so sieht man: daß die Kugel über diesen Zielpunkt weggeht, und daß man daher etwas tiefer richten muß, um denselben zu treffen. Und wieviel man tiefer richten muß, hängt, wie in den andren Fällen, von der Entfernung des Ziels vom Geschütz ab.

Ferner ist aus der 11ten Figur ersichtlich, daß sich in dem zwischen beiden Visirpunkten G und H gelegenen Theil der Fluglinie ein Punkt befindet, der höher liegt, als alle übrigen in dem Theil dieser Linie befindlichen Punkte.

Wenn also der zu treffende Gegenstand zwischen den beiden Punkten G und H liegt, so giebt es eine Weite, auf welche man niedriger, als auf alle andere richten muß. Diese Weite ist, wie aus folgender Tabelle hervorgeht, etwas größer als die Hälfte der natürlichen Visirschußweite. Von dem ersten Visirpunkt H an muß man, indem man sich dem zu treffenden Gegenstand nähert, immer mehr und mehr inclniren, bis auf eine Weite, welche etwas größer als die Hälfte der natürlichen Visirschußweite ist, wo man am tiefsten gerichtet haben wird; jenseits dieser Weite wird man immer höher und höher richten, bis man zur Weite des Visirschusses gekommen ist, wo man sodann gerade auf den Gegenstand richtet.

Folgende Tabelle zeigt an, um wieviel man niedriger richten muß als der zu treffende Gegenstand in Hinsicht seines Abstands vom Geschütz steht, wenn er nemlich sich zwischen den beiden Visirpunkten befindet.

Beschaf-

Beschaffenheit des Pulvers	Abstand des Zieles vom Geschütz	Anzahl der Linien, um welche man niederer als das Ziel richten muß.		
		12 pfünd.	8 pfünder	4 pfünder
Die Bombe des Probemörsers wurde auf 120 Toisen geworfen.	240 Toisen	3	3	2
	200 — —	6	6	5
	175 — —	7	7	7
	150 — —	8	8	7
	125 — —	7	7	7
	100 — —	6	6	6
	75 — —	"	"	5

Man unterscheidet dreierlei Arten eine Kanone zu richten:
erstens im Bogenschuß,
zweitens im Schleuderschuß,
drittens im Visirschuß.

Erstens; im Bogenschuß, wenn man mit der stärksten Ladung und dem größtmöglichen Elevationswinkel schießt, das heißt, wenn die Richtschraube so viel möglich eingeschraubt ist.

Zweitens; im Schleuderschuß, wenn man mit schwacher Ladung und unter einem Winkel von 6 bis 8 Grad über die Horizontallinie richtet, so daß der Einfallswinkel möglichst klein wird und etwa 10° beträgt, und daß das Projektil, wenn es an dem nächsten Punkt des zu treffenden Gegenstandes angekommen ist, vermittelst Aufschlägen (Göllern) denselben zurückiege. Je kleiner der Einfallswinkel ist, desto kürzere und desto mehr Aufschläge giebt es; diese Art zu feuern, ist hauptsächlich dann anwendbar, wenn man eine Batterie demontiren, die Gesichtslinie eines Werkes oder die ganze Länge einer Colonne bestreichen will.

Drittens; im Visirschuß, wenn die Kugel den Gegenstand, welchen man erreichen will, ohne Bogen und ohne Aufschlag trifft.

Von dem Feuern mit Haubitzen.

Da bei den Haubitzen der Durchmesser der Kopffriese so groß und öfters noch größer als der Durchmesser der Bodenfriese ist, so haben sie keinen natürlichen Visirschuß. Die Flugliue BIH ist in ihrer ganzen Länge immer unterhalb der Richtlinie FGD: man muß sich daher für diese Waffe auf alle Weiten eine künstliche Richtlinie NGCH vermittelst des Aufsatzes verschaffen, oder man muß zuerst die gerade Linie nehmen, und hierauf vermittelst eines Quadranten der Haubitze die gehörige Inklination geben, um das Ziel zu erreichen. Fig. 13.

Die Kanone kann mit Hülfe des Quadranten eben so gerichtet werden, wie die Haubitze, allein diese Methode wird nur beim Belagerungsgeschütz angewendet, mit welchem man nicht schnell feuert. In den Rikoschett-Batterien bedient man sich dieses Mittels auch zuweilen.

Digitized by Google

Tabelle für die Haubitzen.

Beschaffenheit des Pulvers	Abstand vom Ziel	Aufsatz für die Caliber von 8 Zoll	Aufsatz für die Caliber von 6 Zoll	Bemerkungen.
Die Bombe des Prosemörsers wurde auf 120 Toisen geworfen.	40 Toisen	0 Zoll 8 Linien	0 Zoll 4 Linien	Aus dieser Tabelle ist es leicht, den Aufsatz kennen zu lernen, den man nehmen muß, um mit Pulver von anderer Beschaffenheit dieselben Wurfweiten zu erhalten.
	50 —	0 " 9 " "	0 " 4 " "	
	60 —	0 " 11 " "	0 " 5 " "	
	70 —	1 " 1 " "	0 " 6 " "	
	80 —	1 " 2 " "	0 " 7 " "	
	90 —	1 " 4 " "	0 " 7 " "	
	100 —	1 " 6 " "	0 " 8 " "	
	120 —	1 " 10 " "	0 " 10 " "	
	140 —	2 " 2 " "	0 " 11 " "	
	160 —	2 " 6 " "	1 " 1 " "	
	180 —	2 " 10 " "	1 " 2 " "	
	200 —	3 " 2 " "	1 " 4 " "	
	220 —	3 " 6 " "	1 " 6 " "	
	240 —	3 " 11 " "	1 " 8 " "	
	260 —	4 " 4 " "	1 " 10 " "	
	280 —	4 " 9 " "	2 " 0 " "	
	300 —	5 " 2 " "	4 " 2 " "	

§. 3.

Dies sind die bis auf diesen Tag gebräuchlichen Grundsätze, welche dem Feuer mit Feldgeschütz zur Richtschnur dienen. Diese Theorie läßt nichts zu wünschen übrig, wenn das Geschütz auf horizontalem Terrain oder auf einer Bettung steht; in unsern Schulen ist der Kanonier nicht versichert, für den gewöhnlichen Gebrauch der Artillerie genügende Schüsse zu erhalten, wenn er nicht die Kugel auf das Ziel selbst zu leiten versteht. In diesem Fall dienen ihm das Korn und der an dem Bodenstück bewegliche Aufsatz zu sichern Hülfsmitteln, um sein Geschütz wohl zu richten.

Vermittelst eben dieser Grundsätze könnte man auch ein Feldgeschütz auf einem Terrain, das sich gegen ein Rad neigt, genau richten, wenn sich die höchsten Punkte der Boden- und Kopfstücken nach dem Augenmaaß genau bestimmen ließen, und man einen beweglichen Aufsatz für die Schußweiten, welche größer als der Visirschuß sind, so anbringen könnte, daß dadurch eine wahre Richtlinie für alle Stellungen des Geschützes erhalten würde. Allein die Erfahrung beweißt, daß selbst der geübteste Kanonier sich bei der Auffindung jener höchsten Punkte öfters irrt, und daß die hieraus entspringenden Fehler um so bedeutender werden, je größer die Entfernung des Ziels als die Visirschußweite ist, und Gribeauval hat nur darum die Wiedereinführung des abgeschafften Korns und Visirs befohlen, weil er von dieser Wahrheit überzeugt war. Er selbst drückt sich darüber folgendermaßen aus:

„Man hat das Korn und Visir unter dem Vorwand abgeschafft, daß, wenn die „Räder nicht auf einer horizontalen Fläche stehen, diese festen Punkte eine falsche Rich„tung angeben; um dies zu beseitigen, soll der Kanonier die höchsten Punkte der Boden-

„und Kopffrießen nach dem Augenmaaß nehmen. Dies ist schnell gesagt, allein es ist „nicht leicht, auf einen Blick mit Genauigkeit die höchsten Punkte zweier großer, 8 — 10 „Fuß von einander abstehender Kreise zu bestimmen, und sie so lange in Gedanken zu be„halten, bis man sie mit dem Ziele in eine gerade Linie gebracht hat. Der Kanonier „müßte mit dem Augenmaaß das thun, was der Handwerker kaum mit Lineal und Blei„wage verrichten kann." —

§. 4.

Gribeauval erfand hierauf den beweglichen Aufsatz, um weiter, als die Visirschußweite beträgt, zu schießen. Er bestimmte die Länge desselben, um auf eine Weite von 500 Toisen zu schießen, wo die Schüsse noch volle Wirkung haben; diese Länge nahm er nach wiederholt angestellten Versuchen als Grenze an. Er theilte seinen Aufsatz in Linien, welche mit den korrespondirenden Entfernungen im Verhältniß standen, und befestigte denselben am Bodenstück, weil er sich durch Erfahrung überzeugt hatte, daß die Fehler, welche der Kanonier beim Richten über Visir und Korn beging, ihm im Allgemeinen dazu dienten, seine folgenden Schüsse zu verbessern, während die Fehler, welche aus der falschen Bestimmung der höchsten Punkte der Kopf- und Bodenstücke entsprangen, ihm durchaus keine Vergleichung erlaubten; daß er alsdann aus den vorhergehenden Schüssen keinen Nutzen ziehen konnte, um sich dadurch dem richtigen Treffen zu nähern.

Hieraus folgt, daß er nach mehreren Probeschüssen nicht entscheiden konnte, ob die Fehler in der Richtung von seinem unrichtigen Auge in Bestimmung der höchsten Punkte herkamen, oder ob diese höchsten Punkte durch einen Stoß während des Transports nicht einigen Schaden erlitten: da ein unbedeutender Druck einen höchsten Punkt um 2 bis 3 Linien links oder rechts verrückt; während man mit einem Korn und Visir, selbst wenn das Geschütz um 3 Fuß rechts oder links sich neigt, die Richtlinie verbessern kann, indem man um 3 Fuß auf die entgegengesetzte Seite hält, wobei man zugleich immer einen festen, ins Auge fallenden Punkt hat, von welchem man bei der Verbesserung ausgeht; folglich sind die Fehler, welche auf diese Art zu richten, hervorgebracht werden, minder wichtig als diejenigen, welche aus der falschen Bestimmung der höchsten Punkte entstehen. Daher wurde letztere Art, das Geschütz zu richten, verworfen, und durch Visir und Korn, und den beweglichen, am Bodenstück befindlichen Aufsatz ersetzt.

§. 5.

Diese Neuerung, und überhaupt die von Gribeauval neu geschaffene Artillerie hatte viele Anhänger. Gleichwohl wurde sie, ihrer Vorzüge ungeachtet, vielfach angefochten, und zwar wurde sie 1766 unter Choiseul angenommen, 1772 unter Monteynard verworfen, unter Richelieu, Soubise, Contades und Broglio 1774 aufs neue angenommen; letztere Marschälle vereinigten sich in einem Ausschuß, und entschieden zu Gunsten des neuen Systems, welches endlich unter dem Kriegsminister Saint-Germain durch die dem Herrn von Gribeauval 1776 übertragene Direktion der Artillerie bestätigt wurde. Dies geschah nach dem Tode des Herrn von Vallière, welcher die alte Artillerie eingerichtet und ihren Ruhm auf den höchsten Gipfel gebracht hatte, und der den ersten Rang unter den Schriftstellern einnimmt, welche jemals gegen die Vortheile des Korn und Visirs, und überhaupt gegen den beweglichen am Bodenstück befestigten

Digitized by Google

Aufsatz geschrieben haben. In den Vorlesungen, welche er auf der Akademie hielt, drückt er sich hierüber folgendermaßen aus: „Man ziehe in Betracht: daß

„1. der bewegliche Aufsatz ein schlechtes Instrument ist;

„2. daß er beinahe nur dann zum Schießen dient, wenn man nicht schießen sollte;

„3. daß seine Handhabung sehr dem Zufall unterworfen und oft unmöglich ist;

„4. daß man durch ihn sehr ofe in Fehler verfällt.

„Ich sagte erstens, der Aufsatz sey ein schlechtes Instrument, weil das Hin- und „Herrücken desselben im Felde durch Rost, Staub und Koth, welche sich in seine Fugen setzen, nur allzu oft verhindert wird, und weil seine Zerbrechlichkeit ihn manchen Zufäl- „len unterwirft, da er durch grobe Hände mit jener Schnelligkeit gehandhabt wird, welche „die Hitze des Gefechts und die Nähe des Feindes erfordern.

„Ich sagte zweitens, daß er beinahe nur dann zum Schießen diene, wenn man „nicht schießen sollte, weil es der Zweck des Aufsatzes ist, den Geschützen Elevation zu „geben, obwohl diese vielleicht durch ihre Construktion schon viele haben. Denn da die „auf diese Art abgeschossenen Kugeln, während sie sich senken, nur auf den Auffallspunkt „wirken, wobei sie wenig oder gar keine Rikochette machen, so können sie den Feind nur „durch Zufall treffen; und wenn sie treffen, so werden sie höchstens 1 bis 2 Mann verwunden.

„Daher wäre es überhaupt besser, die Munition auf den Augenblick aufzusparen, „in welchem man sie nöthig braucht.

„Drittens habe ich gesagt, daß seine Handhabung immer zufällig und öfters un- „möglich ist.

„Denn um ihn mit Nutzen zu gebrauchen, müßte man das Aufschlagen der ersten „Kugel beobachten können, damit man in der Folge dem Aufsatz mehr oder weniger Grade „gäbe, je nachdem die Kugel zu kurz oder zu weit gegangen wäre; und sind überdies die „Schußweiten nicht sehr der Veränderung unterworfen? — um aber eine Linie von drei „Mann Tiefe mit dem ersten Aufschlag der Kugel zu treffen, ist die größte Genauigkeit „nöthig. Wie vieler Handgriffe bedarf es, um diese Schwierigkeiten zu überwinden! „Darf man aber hoffen, diese zu überwinden, wenn man den Aufschlag der Kugel nicht „beobachten kann, wie dies häufig vorkommt.

„Ist es nicht klar, daß, wenn entweder der Feind, oder wir selbst uns bewegen, „die Mittel, den Aufsatz zu handhaben, beinahe unanwendbar werden, und folglich der „Gebrauch des Aufsatzes ohne Nutzen ist? —

„Ich fügte viertens hinzu, daß man durch ihn beinahe immer in Fehler verfällt.

„Denn ein Schlachtfeld hat nicht überall horizontales Terrain; eines der beiden „Räder wird beinahe immer tiefer als das andere stehen. Nun ist aber einleuchtend, daß „in diesem Fall der am Bodenstück des Geschützes befestigte Aufsatz sich auf die Seite „des tiefer stehenden Rades neigen wird; daß folglich der Halbmesser des Visirs am Auf- „satz in der Verlängerung sich schräg nach der andern Seite des Geschützes neigen und „die vertikale Ebene, welche durch seine Axe geht, durchschneiden wird; daher wird das „Geschütz nicht auf den Punkt gerichtet seyn, von welchem der Halbmesser des Visirs „ausgeht; folglich wird der Aufsatz, so oft die Räder nicht auf einem horizontalen Boden „stehen, nur dazu dienen, den Richtenden zu Fehlern zu verleiten."

Digitized by Google

§. 6.

Diese Punkte erhielten den Beifall der Akademie; auch wurde der Aufsatz wegen derselben 1763 abgeschafft. Im Jahr 1776 aber wurde er wieder eingeführt, nachdem er vorher durch einen Ausschuß bestätigt worden war, welcher zu Gunsten des Herrn von Gribeauval entschied, und die Einwürfe des Herrn von Valière verwarf.

Den ersten Einwurf des lezteren beantwortet die Erfahrung auf eine bestimmte Art; allein bei der Annahme, daß der Aufsatz leicht zerbreche, würde der vom Herrn von Valière angenommene Fall eintreten, nach welchem man das Geschütz entweder über die höchsten Punkte, oder über das Zündloch oder über Korn und Visir richten könnte.

Im Fall durch Stöße die höchsten Punkte verschoben wären, so würde die hervorgebrachte Wirkung im Allgemeinen dieselbe seyn, weil der Vortheil einer gleichsam festen Richtlinie selbst dann noch statt findet, wenn diese Linie unrichtig bestimmt ist, und anstatt bei den folgenden Schüssen um eine gewisse Größe rechts oder links zu halten, würde der Kanonier um eine andere mehr oder minder beträchtliche Größe rechts oder links richten, je nachdem der Aufsatz mehr oder weniger verderbt wäre. Da der Fehler unveränderlich bleibt, so würde er immer dazu dienen, die folgenden Schüsse zu verbessern, und sich nach und nach dem Ziel immer mehr zu nähern.

Ferner ist zu bemerken, daß vor mehr als 30 Jahren her, seit Aufsätze am Geschütz befestigt wurden, noch eine große Anzahl vorhanden ist, welche eines 24jährigen unausgesezten Krieges ungeachtet, unversehrt geblieben und noch in gutem Zustand sind.

Die Ouvriers, so wie auch die Hülfe vom Park, ja selbst die von den Batterien würde hinreichen, nur im Nothfalle solche Fehler wiederherzustellen, wenn man sich hiezu der Arsenale nicht bedienen könnte.

Der zweite Einwurf heißt, der Aufsatz verursache beinahe immer: daß man schieße, wenn man nicht schießen sollte.

Da man sich des Aufsatzes nur bedient, um weiter als die Visirschußweite beträgt, zu schießen, so geht aus diesem Einwurf hervor, daß man mit dem kleinsten Feldkaliber nie weiter als 259 Toisen, und mit dem größten nie weiter als 276 Toisen (erste Tabelle) schießen darf.

Gleichwohl machen die feindlichen Truppen ihre Entwickelungsbewegungen immer in einer größern Entfernung. Der Kommandirende kann daher eine vortheilhafte Stellung eingenommen und den Vorsatz gefaßt haben, sie anzugreifen, ehe sie Zeit haben, ihre Dispositionen zu machen. Manchmal ist es sogar von höchster Wichtigkeit, sie in diesem Augenblick durch einige wohlgerichtete Geschütze zu beunruhigen, deren Kugeln öfters Schrecken und Verwirrung in ihren Bewegungen anrichten; überhaupt giebt es gewiß wenig Artilleristen, welche nicht damit einstimmen: die feindliche Artillerie zu demontiren, ehe sie zum Schuß gelangt, wenn sie sich bis auf 280 Toisen nähern wollte, um das Feuer zu beginnen. Es ist daher wesentlich nothwendig, die Schußweiten zu vergrößern, und die Kommission, welche die Einrichtung der neuen Artillerie genehmigte, nahm den Aufsatz darum wieder an, weil sie die Nothwendigkeit einsah, weiter als auf Visirschußweite zu schießen, und das Feuer bis wenigstens auf 500 Toisen zu leiten.

Man muß sich durch die fast allgemein verbreitete Idee nicht täuschen lassen, als gewöhne man sich an die Artillerie, und als schwäche man ihre eigenthümliche Wirkung,

Digitized by Google

wenn man weiter als auf Visirschußweite feure. Man kann sich an den Donner des Geschützes, aber nie an seine Wirkung gewöhnen. Wenn daher eine Batterie, die bis auf diesen Tag von den ausgezeichnetesten Offizieren vorgeschriebenen Grundsätze befolgt: langsam, schnell und sehr schnell nach der Entfernung des Feindes zu feuern; daß sie zuerst auf die Entfernungen, welche größer sind als die Visirschußweite, langsam schießt, und daß sie so gut als möglich zu richten sucht, so wird sie Unordnung in den feindlichen Gliedern verbreiten, sie wird den standhaftesten Truppen imponiren, welche sich mit Recht vorstellen, daß sich die Gefahr um so mehr vergrößert, je näher sie der Batterie kommen werden. Haben sie aber den Vorsatz, sich der Batterie zu bemächtigen, so wird der Raum, den sie vor sich sehen und zu durchlaufen haben, um ihren Zweck zu erreichen, die Schnelligkeit ihrer Bewegung vermindern, ja ihnen sogar die Hoffnung rauben, die Batterie zu nehmen. Kommen sie gleichwohl endlich bis zur Visirschußweite, und die Batterie ist gut bedient und feuert schnell, so wird die Furcht erst recht um sich greifen, so daß ein nichts im Stande seyn wird, sie in Unordnung zu bringen, während wenn man erst auf 250 Toisen zu feuern anfängt, wo die ersten Schüsse den folgenden gleichsam zur Probe dienen, weil man selten die Entfernung gleich aufs erste mal richtig schätzt, die Wirkung des Geschwindfeuers auf gleiche Schußweite bei weitem nicht so mörderisch als im ersten Falle seyn wird. Ueberdieß wird der Feind, bis jezt noch durch nichts in Furcht gesezt, seinen ganzen Muth behalten; so daß die Schande, so nahe am Ziele umzukehren, seine ganze Tapferkeit beleben, dem Kanonier dagegen den Vortheil entreißen kann.

Die Hauptwirkung der Artillerie in Schlachten, das moralische Gefühl des Soldaten zu entkräften, wird in ihrer ganzen Stärke in den feindlichen Gliedern fühlbar, wenn man weit und richtig schießt, hiezu ist aber nöthig, daß man sich des Aufsatzes oder ähnlicher Mittel bediene. Visir und Korn, so wie auch die Richtschraube versichern nur dann die Richtigkeit des Schusses, wenn man im Visirschuß feuert. Eben dies ist beim Schießen über die höchsten Punkte der Fall: wenn der Richtende das Bodenstück senkt, um den Kopf zu erhöhen, so steht sein Auge, welches er der Bodenfriese nähert, das Ziel nicht mehr, das lange Feld verbirgt es ihm, und alle diese Mittel, sein Geschütz zu richten, werden ihm unnüz; richtet er zuerst auf Visirschußweite, so erhöht er das lange Feld aufs Geradewohl, weil ihm nichts die Größe, um welche er dasselbe erhöht hat, anzeigt. Hiervon kömmt es, daß er öfters über die gehörige Weite schießt, daß, wenn er die richtige Weite hat, er bald zu hoch, bald zu niedrig richtet, und wenn er durch Zufall dem Geschütz beim ersten Schuß die richtige Elevation giebt, so kann er sich derselben beim nächsten Schusse nicht mehr bedienen, weil er durch kein Mittel jene erste Elevation wieder nehmen kann. Mit einem Wort, sobald er mit einem Geschütz ohne Aufsatz weiter als auf Visirschußweite schießt, so hänge sein Schuß immer vom Zufall ab. —

Indem daher Gribeauval dieses Instrument erfand, bestimmte er diesen Theil des Feuers so genau als möglich.

Ist der Gegenstand auf Visirschußweite entfernt, so dient die Spize des Aufsatzes, welche dicht am Bodenstück steht, anstatt eines Visirs, vermittelst dessen und des Korns man sich auf den Gegenstand einrichten kann.

Ist der Gegenstand über Visirschußweite entfernt; so muß man den Kopf erhöhen und daher das Bodenstück niederlassen. Bedient sich der Kanonier hiezu des Auf-

Digitized by Google

satzes, so verliert er den zu treffenden Gegenstand nie aus dem Gesicht, auch weiß er immer nur, um wieviel er jedesmal sein Geschütz erhöht hat.

Ging der Schuß zu tief, so verbessert er dies beim nächsten Schuß, wobei ihm immer der lezte Schuß zur Richtschnur für den folgenden dient; dadurch ist er im Stande, den Gegenstand aufs zweite oder dritte mal sicher zu treffen. Diese neue Erfindung erweitert daher das Richten von 250 Toisen auf 500, und selbst auf dieser lezten Schußweite ist die Kugel noch nicht am Ziele ihres Laufes, auch fällt sie keineswegs so auf, daß sie nur nach einen Mann verwunden könnte, wie Herr von Vallière sagt, sondern sie ist noch in voller Kraft, und kann sogar ganze Glieder niederreißen.

Durch den Aufsatz wird daher die Munition gespart, weil er den unnützen Gebrauch derselben verhindert; und indem er die Schüsse sicherer macht, wird die Artillerie dem Feinde fuchtbarer.

Der zweite Einwurf hat daher nicht Kraft genug, um den Aufsatz ganz abzuschaffen.

Um den dritten Einwurf zu verstärken, versichert Herr von Vallière, man könne den Aufschlag der Kugel nicht beobachten; gleichwohl bemerkt man auf 400 bis 500 Toisen, und selbst noch weiter die Lücken in den feindlichen Reihen; und die Oeffnungen, welche die Kugeln verursachen, wenn sie mitten in die Glieder des Feindes treffen, sind mehr als hinreichend, um den Kanonier von der Richtigkeit seiner Schüsse zu benachrichtigen. Sollte Wind und Pulverdampf ihn dies zu beobachten, verhindern, so geht der Offizier, welcher zu Pferde ist, einige Schritte rechts oder links, und benachrichtigt den Richtenden bei jedem Geschütz, welcher hienach seine folgenden Schüsse abändert; und überdieß kann die Wirkung der Kugel nur dann nicht beobachtet werden, wenn sich die feindliche Kolonne selbst verbergen könnte, und in diesem Fall ist es allerdings unmöglich, den Aufschlag der Kugel wahrzunehmen.

Versteht aber ein Kanonier, welcher auf verschiedene Entfernungen mit dem Aufsatz langsam feuern darf, sein Geschütz nicht zu richten, so wird er dies auch nicht können, wenn er auf Visierschußweite, und überdies schneller feuern soll.

Der einzige scheinbare Einwurf ist der, welcher von der Neigung des Terrains nach der Richtung der Räder herrührt, weil ein Schlachtfeld wenig horizontale Flächen darbietet; in diesen Einwurf stimmten Muy, du Puget, St. Auban und viele andere ausgezeichnete Offiziere mit ein, die sich alle gegen die Vortheile des Aufsatzes ausgesprochen hatten, ob sie gleich in ihren Werken nur die Worte des Herrn von Vallière wiederholten, ohne nähere Untersuchungen anzustellen. Demungeachtet kann, nach ihren eigenen Worten, dieser Einwurf als ziemlich ungegründet betrachtet werden, weil man, um denselben zu beseitigen, nur rechts oder links halten darf; in einem Treffen, wo die Frontlinie der Truppen gewöhnlich sehr ausgedehnt ist, gilt es überhaupt gleich, ob man den rechten oder linken Flügel treffe. Wenn die Höhe gut ist, so wird die Wirkung immer dieselbe seyn, und der Aufsatz, vermittelst dessen man die Höhe nimmt, ist also unter allen Umständen von großem Nutzen *).

*) Die Gegner des, an das Geschütz befestigten Aufsatzes werden hier mit Recht bemerken: daß auf die vertikale Richtungsebene nur allein die Stellung des Geschützes, d. h. die Richtung, Einfluß hat; daß im Gegentheil die Höhe, in welcher die Kugel das Object trifft, keineswegs blos durch die genommene Elevation, sondern nebenbei durch die Stärke der Ladungen, selbst durch das

Zweite Abtheilung.

§. 1.

Ungeachtet der Vorzüge des Korns und des beweglichen, am Bodenstück befestigten Aufsatzes, welche durch eine Commission anerkannt wurden, blieb eine große Anzahl von Offizieren darüber in Zweifel. Viele Auswärtige sind in derselben Ungewißheit. Morla zeigt in seiner Abhandlung über die Artillerie, daß er, wie Gribeauval, von dem Nutzen des Aufsatzes überzeugt war; allein er behielt sich vor, ihn erst dann an den Geschützen, welche er gießen ließ, anzubringen, wenn er vorher Versuche über seinen Nutzen gemacht haben würde, als die spanische Revolution und der Tod sein Vorhaben vereitelten.

Aus dieser Ungewißheit erklärt es sich, daß sich in unserer Feldartillerie, ja zuweilen sogar in einer Batterie dreierlei Arten von Geschütz befinden.

Die erste Art hat auf der Bodenfriese ein Visir und auf der Kopffriese ein Korn; die zweite hat ein Korn und einen beweglichen Aufsatz; die dritte Art endlich bietet zur Bestimmung der Richtlinie gar keinen festen Punkt dar.

Es ist daher wesentlich nothwendig, dem Kanonier Mittel an die Hand zu geben, nach welchen er jedes dieser Geschütze auf jedem Boden richten könne.

§. 2.

Die Theorie des Richtens, deren Grundsätze wir oben gaben, läßt sich, so wie sie bisher gelehrt wurde, durchaus nicht auf einem Terrain in Ausübung bringen, das sich nach der Richtung der Räder und nach vorne neigt; sie giebt in diesem Fall kein Mittel, die Fehler, welche hieraus für jedes Geschütz entspringen, zu verbessern; sie ist also gerade für den Fall, der sich am meisten ereignet, unvollständig, denn selten trifft man im Felde horizontales Terrain an.

Der Zweck, welchen wir uns in diesem zweiten Theile vorsetzen, ist daher: eine genaue Prüfung dessen vorzunehmen, was auf jedem Boden, mit jedem dieser Geschütze während dem Feuern vorgeht, und endlich einen bestimmten Grundsatz über die verschiedenen Methoden, zu richten, aufzustellen; die Fehler aufzudecken, welche aus diesen verschiedenen Arten entspringen; aus der Natur dieser Fehler selbst, die Mittel, sie zu verbessern, abzuleiten; kurz, allgemeine Grundsätze zu geben, welche dem Kanonier zum Leitfaden dienen: jedes Geschütz auf jedem Boden zu richten, und auf diese Art die Lücken, welche die Theorie noch hat, auszufüllen. Wir werden so viel möglich alle unsere Schlüsse auf mathematische Wahrheiten gründen, nach dem Geiste unserer größten Meister, welche zuerst mathematische Beweise verlangten.

§. 3.

Um zu unserem vorgesezten Zweck zu gelangen, nehmen wir an, ein Geschütz stehe auf irgend einem Terrain, und eine Colonne stehe auf Visirschußweite von diesem Geschütz; so wird die Fronte dieser Colonne als ein Theil einer vertikalen Ebene betrachtet werden können, welche wir uns nach allen Richtungen unendlich verlängert denken, und die wir Vertikal-Ebene des Visirschusses nennen wollen. Die vertikale Ebene, welche durch die See-

---

stärkere oder schwächere Ansetzen des Schusses bestimmt wird. Genaue Schüsse lassen sich nur bei einer völlig horizontalen Stellung der Räder, oder durch einen beweglichen Aufsatz erreichen, bei dem die vertikale Richtungsebene durch das Bleiloth stets mit der Axe der Seele zusammen fällt.

Anmerk. d. Herausgeb.

Seelen-Axe und durch die wahre Richtlinie geht, wird auf jener Ebene senkrecht stehen, und die wahre Richtlinie wird sie in einem Punkte durchschneiden, welcher der Endpunkt der Visirlinie ist.

Diese Linie durchschneidet auch die Axe in einem Punkt, dessen Lage durch die rechtwinklichten und ähnlichen Dreiecke bestimmt wird, deren homologe Seiten an dem rechten Winkel liegen, und die in dem kleinen Dreieck durch die gesuchte Entfernung x und den Halbmesser r' des höchsten Kreises der Kopfschieße; und in dem großen Dreieck durch die gegebene Länge l, mehr die Entfernung x, oder l + x und den Halbmesser r der höchsten Bodenschießen bezeichnet werden. Dies giebt nachstehende Proportion:

$$r : r' = l + x : x$$

hieraus folgt $x = \frac{l r'}{r - r'}$ (a)

das heißt, wenn man die Entfernung des Durchschnittspunkts der Richtlinie mit der Axe behalten will, so muß man die Länge der zwischen den beiden größten Kreisen am Kopf und Boden liegenden Axe durch den Halbmesser des kleinsten Kreises multipliziren, und das Produkt durch den Unterschied der Halbmesser dieser beiden Kreise dividiren.

§. 4.

Stellt man sich nun vor, die Richtlinie bleibe in diesem Durchschnittspunkt, und drehe sich um das Geschütz, indem sie immer die höchsten Kopf- und Bodenschießen berührt, so wird sie einen Doppelkegel erzeugen, welcher seine Spitze im Durchschnittspunkte hat, und dies wird zugleich der Punkt seyn, durch welchen alle Richtlinien, welche man um das Geschütz beschreiben könnte, gehen müßten, von welchen jedoch nach der jedesmaligen Lage des Geschützes nur eine die wirkliche seyn kann.

Verlängert man diesen Doppelkegel auf unbestimmte Weite, so wird er die Vertikalebene des Visirschusses oder die Front der Kolonne durchschneiden; dieser Durchschnitt wird ein Kegelschnitt seyn, in welchem zugleich die Punkte aller möglichen Richtlinien liegen müssen, und der Punkt, welcher der wirklichen Richtlinie angehört, wird der Endpunkt der Visirschußweite seyn.

Bestimmt man daher die Lage aller dieser andern Punkte, so erhält man die Fehler, welche man begeht, wenn man anstatt der wirklichen Richtlinie irgend eine andere Linie nimmt, welche nicht in der durch die Axe gelegten Vertikalebene liegt, wie z. B. jene, welche der Aufsatz oder das Visir mit dem Korn bildet, wenn sich das Geschütz auf einem solchen Boden befindet, daß ein Rad höher steht als das andere.

§. 5.

Es sind alsdann drei Fälle möglich: Entweder die wirkliche Richtlinie ist horizontal, oder sie steigt aufwärts, oder sie neigt sich abwärts, je nachdem die feindliche Colonne mit dem Geschütz auf gleicher Höhe, oder höher, oder tiefer als dasselbe steht.

Erster Fall. Ist die Richtlinie horizontal, so wird sie auf der Vertikalebene des Visirschusses oder auf der Front der Kolonne senkrecht stehen, weil diese Ebene senkrecht auf der vertikalen Richtebene steht; daher ist der Durchschnitt des Richtkegels durch diese erste Ebene eine Ellipse (Kegelschnitt.)

Zweiter Fall. Steigt die Richtlinie aufwärts, so wird sie, da die Voraussetzung dieselbe ist, sich gegen die Vertikalebene des Visirschusses neigen. Die Axe wird also um

so mehr gegen diese Ebene geneigt seyn, je beträchtlicher die Neigung der Richtlinie ist; daher wird der Durchschnitt auch wieder eine Ellipse seyn, die mehr oder weniger länglicht ist, je nachdem die Lage dieser Linie von der Horizontallinie bis zur höchsten Elevation abweicht, wo sie einen Winkel von 17° macht.

Dritter Fall. Neigt sich die Richtlinie abwärts, so wird der Durchschnitt aus denselben Gründen eine Ellipse seyn; wenn aber der Neigungswinkel der Richtlinie mit der Horizontallinie gleich dem Winkel ist, welchen die Richtlinie mit der Seelenaxe macht, so wird der Durchschnitt ein Kreis seyn, weil diese Axe, die auch zugleich die Axe des Kegels ist, alsdann senkrecht auf der Vertikalebene des Visirschusses stehet, welche die schneidende Ebene ist; wird die Neigung größer, so ist der Durchschnitt abermals eine Ellipse, bis zur Grenze der Neigung, welche einem Winkel von 15° unter den Horizont korrespondirt, bei welchem das Rohr den Stirnriegel berührt *).

§. 6.

Da in allen diesen Fällen der Schnitt entweder eine Ellipse oder ein Kreis ist, so wird auch die allgemeine Gleichung dieses Schnittes die für den Kreis seyn, und man hat zur Bestimmung dieser krummen Linie

$$y^2 = \frac{b^2}{a^2}(2ax - x^2).$$

Allein die krumme Linie ist der geometrische Ort aller möglichen Linien, welche man sich übers Geschütz gezogen denken kann; ein einziger dieser Punkte bezeichnet die Visirschußweite und er ist der Fußpunkt der höchsten Visirlinie, die in der Vertikalebene des Visirschusses liegt. Alle andern Punkte, welche falschen Visirlinien entsprechen, liegen rechts oder links; folglich wird, wenn das Terrain geneigt ist, oder wenn ein Rad höher steht als das andere, die durch Visir und Korn bestimmte Linie, rechts oder links der wahren Richtlinie liegen, je nachdem die Neigung des Geschützes auf einer Seite größer oder kleiner ist; und der Punkt, auf welchen gerichtet ist, wird nicht der Punkt des Visirschusses seyn. Da aber diese Linie auch eine der erzeugenden Linien des Kegels ist; so wird der Punkt des Visirschusses immer auf der krummen Linie, dem gemeinschaftlichen geometrischen Orte aller Visirpunkte sich befinden, folglich, wenn man die Lage dieses Punktes in Beziehung auf den Visirschuß für irgend eine beliebige Neigung bestimmt; erhält man den Fehler, welchen man begeht, indem man über Visir und Korn richtet, während die beiden Räder ungleich hoch stehen. Um dahin zu gelangen, muß man zuerst die Werthe der Halbaxen a und b für alle Lagen der Richtlinie in Hinsicht auf die Horizontallinie wissen, und diese in die Hauptgleichung $y^2 = \frac{b^2}{a^2}(2ax - x^2)$ setzen, und zu diesem Ende bemerken wir, daß in allen Lagen der Richtlinie, die vertikale Ebene, welche durch diese Linie und durch die Axe des Rohrs oder des Kegels geht, immer vermöge der Voraussetzung senkrecht auf der vertikalen Ebene des Visirschusses ist; daß folglich der Durchschnitt dieser beiden Ebenen jederzeit die Lage der großen Axe der Ellipse oder des Durchmessers des Kreises für den korrespondirenden Fall bestimmt, und daß die beiden erzeu-

*) Dieser Depressionswinkel ändert sich nach der verschiedenen Stellung des Stirnriegels und des Zapfenlagers ab. Anm. d. Herausgeb.

genden Linien, welche in der ersten Ebene liegen, die Länge derselben bestimmen. (Kegelschnitte.)

Um nun den allgemeinen Ausdruck der großen Axe zu berechnen, welche in obiger Gleichung 2a ist, betrachte man liegend eine Lage der wahren Richtlinie, z. B. diejenige, wo sie über die Horizontallinie gerichtet ist.

Fällt man von dem Punkte des Visirschusses eine senkrechte auf die Axe des Kegels, so macht diese mit der Axe der Ellipse einen Winkel, der gleich der Summe der beiden Winkel ist, welche die Richtlinie mit der Axe und mit der Horizontallinie macht. Nennt man nun den ersten dieser Winkel s und den zweiten d, so hat man

$$F'GF = C''GC' = PSG + GSC = d + s.$$

Da SH die Horizontallinie, SG die Richtlinie, und PF den Durchschnitt, den die durch die Richtlinie gelegte Vertikalebene mit der Vertikalebene der Visirschußweite macht, oder die Lage der großen Axe vorstellt: (denn die Dreiecke C''GC', CSP sind der Annahme nach rechtwinklich, ferner haben sie einen gemeinschaftlichen Winkel, folglich sind sie ähnlich;) so hat man KGF = d + s. Die Dreiecke ABS und GKS sind auch ähnlich, denn SG' stellt die Entfernung D der Visirschußweite, weniger der Entfernung des langen Feldes von der Spitze des Kegels vor; diese Entfernung ist nach der Formel a und nach der äußeren Länge des Rohrs bekannt. Drückt man sie nun durch D' und die Linie AS durch L aus, so wird, weil AB = 2r, DE = 2r' gesetzt wurde, GK = 2r'' als Durchmesser eines Kreises gesetzt werden müssen, der dadurch entsteht, daß man durch den Punkt der Visirschußweite eine Ebene senkrecht auf die Axe des Kegels legt, wo die höchsten Kreise des Geschützrohrs sich als Durchschnitte des Kegels betrachten lassen.

Vergleicht man daher die gleichnamigen Seiten, so hat man L : 2r = D' : 2r'', dies giebt $2r'' = \frac{2rD'}{L}$ oder $r'' = \frac{rD'}{L}$. (b)

Da ferner das Dreieck SKC' rechtwinklich, der Winkel S gegeben, der Winkel K, und folglich auch der Winkel GKF als dessen Nebenwinkel bekannt ist, so hat man

$$GKF = 90° + s$$
$$KFG = 90° - (d + 2s)$$

Man kennt folglich in dem Dreieck GKF eine Seite 2r'' und zwei Winkel. Nun verhalten sich aber die Sinus, wie ihre gegenüberliegenden Seiten, daher hat man:

$$\text{Sin } KFG : \text{Sin } GKF = 2r'' : 2a$$

woraus $2a = 2r'' \times \text{Sin } GKF$

oder $2a = \frac{2rD'}{L} \times \frac{\text{Sin } (90° + s)}{\text{Sin } (90° - [d + 2s])}$ folgt.

Ist der Durchschnitt ein Kreis, so ist der Neigungswinkel unterhalb der Horizontallinie und folglich negativ; ferner ist er alsdann gleich dem Winkel s, den die erzeugende Linie mit der Axe des Kegels macht.

Für diesen besondern Fall ist daher d = − s, und wenn man dies substituirt, so kommt

$$2a = \frac{2rD'}{L} \times \frac{\text{Sin } (90° + s)}{\text{Sin } (90° - [-s + 2s])} = \frac{2rD'}{L} \times \frac{\text{Sin } (90° + s)}{\text{Sin } (90° - s)} = 2r'',$$

das heißt: die große Axe ist gleich dem Durchmesser GK; denn diese beiden Linien fallen

zusammen, und bilden nur eine einzige, dadurch wird die Gleichung nun $y^2 = 2r''x - x^2$, welche zur Bestimmung des Kreises hinreicht. Drückt man den allgemeinen Werth der großen Axe durch 2A aus, so erhält man endlich für alle möglichen Fälle:

$$y^2 = \frac{b^2}{A}(2Ax - x^2)$$

Um nun den Ausdruck für die kleine Axe 2b zu finden, bemerke man, daß man immer die Coordinaten desjenigen Punktes H' der krummen Linie kennt, welcher dem Punkte korrespondirt, wo die Axe des Kegels die vertikale Ebene des Visirschusses oder die Axe der Ellipse schneidet, welche Coordinaten wir durch X und Y bezeichnen wollen.

Die Ordinate Y ist eine der Seiten eines rechtwinklichen Dreiecks, in welchem einer der spitzigen Winkel bekannt und gleich dem Winkel s ist, die zweite Seite aber demjenigen Theil der Axe gleich ist, welcher zwischen der Spitze des Kegels und der Fläche der Ellipse liegt; wir bezeichnen sie mit P.

Errichtet man in dem Endpunkt der Visirschußweite auf der Axe des Kegels eine senkrechte Ebene, so erhält man einen Kreis GK, Fig. 4., und A'B'N''M', dessen Mittelpunkt in C'' liegt, und dessen Halbmesser gleich $r'' = \frac{rD'}{L}$ ist; dieser Theil P kann in zwei andere zerlegt werden, welche wir ebenso durch p und p' vorstellen wollen.

Der erste Theil, p, ist alsdann die Seite eines rechtwinklichen Dreiecks, in welchem man die Hypothenuse D' kennt, die irgend eine erzeugende Linie von der Spitze des Kegels bis zum Kreis GK vorstellt; die andere Seite ist $= r''$; daher ist $= \sqrt{(D'^2 - r''^2)}$. Der andere Theil p', oder die Verlängerung C'C'' der Axe des Kegels von der Kreisfläche an bis zur Fläche der Ellipse ist gleichfalls bekannt, weil er die Seite eines rechtwinklichen Dreiecks C'GC' ist, in welchem man den Winkel $G = s + d$ und die Seite C''G $= r''$ kennt; man hat daher

$$R : \text{tang}\,(d + s) = r'' : p'$$

$$p = \frac{r'' \,\text{tang}\,(d + s)}{R}$$

Daher ist die Linie $P = p' + p'$ eine bestimmte Größe, und mithin giebt das rechtwinkliche Dreieck SC'H'', von welchem sie eine Seite ist, und in dem die Ordinate Y als die andere dem bekannten Winkel s entgegenstehende Seite sich befindet, folgende Proportion:

$$R : \text{tang}\, s = P : Y$$

$$Y = \frac{P : \text{tang}\, s}{R}.$$

Der Werth von x kann eben so bestimmt werden, weil er den Theil der großen Axe vorstellt, welcher zwischen ihrem Endpunkte und dem Durchschnittspunkte mit der Axe des Kegels, liegt, er ist alsdann die Hypothenuse eines rechtwinklichen Dreiecks, dessen beide Seiten die Linien p' und r'' sind. Man hat daher $X = \sqrt{(p'^2 + r''^2)}$

Substituirt man diese besondeeen Werthe von Y und X für y und x in der allgemeinen Gleichung, so hat man

$$Y^2 = \frac{b^2}{A^2}(2AX - X^2) \text{ folglich}$$

$$b^2 = \frac{A^2Y^2}{2AX - X^2} = B^2$$

folglich

folglich sind die Constanten a und b für jede Lage der Richtlinie bestimmt, und mithin findet zwischen den Coordinaten eines und eben desselben Punkts folgende Beziehung statt:

$$y^2 = \frac{B^2}{A^2}(2Ax - x^2) \text{ (No. 1.)}$$

Daher kann man immer die krumme Linie beschreiben, welche, durch jedes Visiren übers Geschütz, nach der im Endpunkte der Visirschußweite errichteten vertikalen Ebene entsteht.

Nimmt man nun an, das Geschütz befinde sich dergestalt vor der feindlichen Kolonne, daß die Richtlinie horizontal sey, und das Erdreich sey so gesenkt, daß eines der beiden Räder höher als das andere stehe, was gewöhnlich im Felde der Fall ist, so wird die durch Visir und Korn angegebene Richtlinie falsch seyn; und neigt sich das Terrain rechts, so fällt diese Linie rechts der vertikalen Richtfläche, und die wahre Richtlinie wird durch ihren Endpunkt, den Punkt der Visirschußweite in der durchschneidenden Ebene bezeichnen, wie wir oben sahen.

Die durch diesen Punkt gehende Vertikallinie wird die Lage der großen Axe der Ellipse geben, deren Größe, so wie die Größe der kleinen Axe durch obige Formeln bestimmt werden, welche die Werthe von A und von B geben, und alle andern Punkte der krummen Linie sind durch die Gleichung $y^2 = \frac{B^2}{A^2}(2Ax - x^2)$ bekannt.

Nehmen wir an, das Terrain TT' senke sich gegen eines der beiden Räder, d' sey der Winkel, den es mit der Horizontallinie macht; ferner sey das Geschütz nebst Lafette und Rädern auf der durch die Axe der Räderachse gehenden Vertikalebene projektirt.

Da die Richtlinie horizontal angenommen ist, so steht sie auf der Vertikalebene des Punkts der Visirschußweite in M' senkrecht, und die krumme Durchschnittslinie dieser Ebene mit dem Kegel ist eine Ellipse M'NBAD. Ueberdies ist Winkel d' gleich dem Winkel, der die durch die Axe und das Visir gehende Fläche mit der vertikalen Richtfläche macht. Denn wenn die Axe horizontal ist, so ist jeder dieser beiden Winkel das Complement eines und eben desselben Winkels C''' T''' Q; und diese Winkel bleiben unverändert, wenn auch die Richtschraube bewegt wird, da die höchsten Punkte immer dieselben bleiben. Fig. 12. 13.

In dieser Lage des Geschützes ist das Visir M rechts der vertikalen Richtebene befindlich; folglich geht die Richtlinie, welche dasselbe mit dem Korn bestimmt, links von dieser Ebene jenseits der Spitze des Richtungskegels, weil dieser Kegel aus zwei andern mit ihrer gemeinschaftlichen Spitze sich entgegengesezten Kegeln gebildet ist; und da der Punkt M' oder der Punkt der Visirschußweite der niederste Punkt in der ganzen Oberfläche des 2ten Kegels ist, so wird die über Visir und Korn gezogene Linie die Ellipse in einem Punkt durchschneiden, der links von dem Punkt der Visirschußweite M' und höher als dieser Punkt liegt, und dessen Lage durch die Linie der durch die Axe und das Visir gehenden Ebene in der Ebene der Ellipse, wo sie diese krumme Linie durchschneidet, bestimmt wird, weil dieser Punkt zugleich in dieser Linie und in der krummen Linie liegt. Fig. 12.

Weil aber diese Linie durch den Endpunkt der Axe des Kegels geht, welche nach den Formeln X und Y bekannt ist, so darf man nur nach einem 2ten Punkte ihrer Richtung suchen.

Nun ist aber die Kreisfläche, welche durch den Punkt der Visirschußweite geht, und senkrecht auf der Axe des Kegels steht, auch senkrecht auf der vertikalen Richtebene, welche durch die Axe geht; eben so steht die Ebene der Visirschußweite senkrecht auf der Richtebene,

daher ist ihr gemeinschaftlicher Durchschnitt, welcher durch den Punkt der Visirschußweite geht, gleichfalls senkrecht auf derselben Ebene; folglich ist sie horizontal, und durch die Linie KMT' vorgestellt, welche senkrecht auf der großen Axe steht. Allein die durch das Visir und die Axe gelegte Ebene schneidet die Ebene der Ellipse und des Kreises in zwei Linien, welche sich in einem Punkt N' des gemeinschaftlichen Durchschnitts KMT' dieser beiden Ebenen vereinigen, und die Entfernung M' N' in der Kreisebene ist die Seite eines rechtwinklichen Dreiecks, dessen andere Seite = r'', und dessen der ersten Seite M' N' entgegengesezter Winkel gleich dem Winkel ist, den die vertikale Richtebene mit der durch die Axe und durch die Richtlinie über Korn und Visir gehenden Ebene macht, und ist folglich = d'.

Daher hat man, die Neigung d der Richtlinie gegen die Horizontallinie mag übrigens seyn, welche sie will,

$$R : \text{tang } d' = r'' : M'N'$$

$$M'N' = \frac{r'' \text{ tang } d'}{R}$$

Demnach ist also der Punkt N', als der zweite Punkt, durch welchen die gesuchte Linie gehen muß, bestimmt, mithin diese Linie bekannt. Man kennt daher auch den Durchschnittspunkt mit der krummen Linie, welcher kein anderer ist, als der über Korn und Visir auf irgend einem nach der Richtung der Räder d' gesenkten Terrain, visirte Punkt.

Eben so läßt sich auch das analytische Mittel finden, sogleich für jede Neigung des Terrains den durch diese Richtlinie erhaltenen Visirpunkt zu bestimmen.

Denn da man im Allgemeinen den Werth von M'N' hat, so ist auch C'M' = X: daher kennt man in dem rechtwinklichen Dreieck in der Ebene der Ellipse 2 Seiten und hat mithin

$$R : \text{tang } M'C'N = X : \frac{r'' \text{ tang } d'}{R}$$

woraus $\text{tang } M'C'N = \frac{r'' \text{ tang . } d'}{X}$ folgt.

In dem rechtwinklichten Dreieck C'NP aber ist die Seite PN = y, und die Seite C'P = X − x; man hat daher, wenn man den Winkel M'C'N' = d''

$$(o) \quad \text{tang } d'' = \frac{r'' \text{ tang } d'}{X} \text{ und } R : \text{tang } d' = X - x : y$$

$$\text{also } y = \frac{(X - x) \text{ tang } d''}{R} \text{ (No. 2.)}$$

folglich wird man für jede beliebige Neigung des Terrains in der Richtung der Räder und für einen beliebigen Winkel d der Richtlinie mit der Horizontallinie oder dem Niveau des Terrains, auf dem sich der Feind auf Visirschußweite befindet, immer den Werth der Ordinate y des über Korn und Visir visirten Punktes in Absicht auf seine Abszisse x haben; die allgemeine Gleichung $y^2 = \frac{B^2}{A^2}(2Ax - x^2)$ No. 1.) wird alsdann den Werth der Abszisse oder der lezten unbekannten Größe geben.

Mit Hülfe der Formeln No. 1. und No. 2. kann man daher für alle Neigungen nach der Richtung der Räder die Lage des visirten Punktes durch alle Arten fester Richtlinien, in Bezug auf den wahren Visirschuß bestimmen, was auch übrigens die Neigung der wahren Richtlinie gegen die Horizontallinie seyn mag.

(Die Fortsezung im dritten Stück.)

Digitized by Google

X.

Bemerkung
über eine Stelle in der Rezenſion
des
Handbuchs für den Königl. Preuß. Artillerie-Offizier von J. L. Plümike
zweiter und lezter Theil.

Militair-Literatur-Zeitung 4tes Heft, 1820. Seite 327.

Ueber den §. 6. des genannten Handbuchs, in welchem der Verfaſſer die Urſache des Ausflammens der Mörſer und Haubitzen vor dem jedesmaligen Gebrauch derſelben, auf die Verzehrung der allenfalls in der Kammer vorhandenen Feuchtigkeit gründet; bemerkt der Recenſent: daß gegen Feuchtigkeit der Wände das Ausflammen nichts nüze, weil ſich aus dem Pulver wieder Feuchtigkeit entwickle; ohne eine weitere Urſache für dieſes Verfahren anzugeben. Da die Gewohnheit des Ausflammens der Haubitzen und Mörſer keinen merkbaren Einfluß auf die Wurfweite haben kann, wie wir darthun werden, ſo kann ein ſolches Verfahren höchſtens den Nutzen haben, daß bei einer ſehr kalten Witterung und ſtarker Ladung dadurch weniger ein Zerberſten des Rohrs zu befürchten ſeyn möchte. Recenſent iſt ferner nicht der Meinung, daß das Ausflammen wegen der Feuchtigkeit, ſondern wegen der Temperatur des Geſchüzrohrs, und der in der Kammer ſich befindenden Luft geſchiehet, um gleichere Wurfweiten zu erhalten, weil die Wurfweiten immer kleiner werden, je wärmer das Geſchüzrohr, folglich die Temperatur der in der Kammer befindlichen Luft erhöhet, mithin die Luft mehr und mehr verdünnt wird, und dadurch das Schießpulver nicht mehr den früheren Grad der Exploſionskraft erhalten kann, und gründet ſeine Meinung auf Belidors in dieſer Hinſicht angeſtellten Verſuche und eigene Erfahrungen.

Da das Pulver zur Entzündung und plözlichen Aufbrennung keinen Sauerſtoff oder andere Luft bedarf; wie es Profeſſor G. W. Münke *) durch Verſuche bewieſen hat; weil der Salpeter als Hauptbeſtandtheil des Pulvers ein ſauerſtoffhaltiger Körper iſt, aus welchem ſich die zur Verbrennung nöthige Lebensluft durch die der Entzündung eines brennbaren Körpers unmittelbar vorangehenden Erwärmung entwickelt, ſo kann auch die durch die Erwärmung des Rohrs in der Kammer befindlichen verdünnten Luft keinen Einfluß auf die Wurfweiten haben; denn beim Aufſtellen der Kugel in die Kugelbüchſen bleibt oft zwiſchen der Pulverladung faſt keine Spur von reiner (ſauerſtoffhaltiger) Luft, welche ſich ohnehin in kurzer Zeit mit dem Pulverrückſtand verbinden würde, dennoch erfolgt die Exploſion beim Abſchießen unendlich ſchnell, und zwar mit heftiger Ausſtoßung von Pulver-

*) Ueber das Schießpulver, ſeine Beſtandtheile, die Stärke und die Art jener Wirkung. Marburg 1817.

dampf aus dem Zündloch. Dieses wäre nicht möglich, wenn das Pulver zum Explodiren Luft nöthig hätte, weil dann durch das Zündloch Luft einströmen würde.

Da in dem Rohr das Feuer nicht allerwärts so schnell alle Theile des eingeschlossenen Pulvers berühren und entzünden kann, als es in freien lockern Lagen möglich ist; so wird auch das in freier Luft hingestreute Pulver vollkommener und stärker (d. h. ohne Rücklassung von unentzündeten Körnern) explodiren, als das in einer Masse eng in das Rohr gepreßte Pulver, weshalb auch das feste Ansetzen der Ladungen in neueree Zeit vermieden wird. Daß aber die Wirksamkeit der Geschosse oder die Schußweiten der Geschütze nach dem 15ten bis 20sten Schuß abnehmen, haben auch neuere Versuche bestätigt. Die Ursache dieser geringeren Wirkung liegt aber bestimmt nur in dem, immer mehr innerhalb des Rohrs sich ansetzenden Pulverrückstand und der damit vermeheten Reibung des Geschoßes, nicht abee in der durch die Erwärmung des Rohrs verursachten verdünnten Luft in der Pulverkammer *).

Ein Beweis für diese Behauptung giebt der Gebrauch dee Jagdgewehre, denn wenn solche längere Zeit ungereinigt gebraucht werden, verlieren die Schüsse so sehr an Kraft, daß die Schrote das getroffene Thier zwar zerschmettern, die Schrotkörner abee dennoch niche, wie gewöhnlich, durchschlagen, sondern größtentheils in der feinen Wolle der Haare und in den Federn hängen bleiben.

Diejenigen Wissenschaften, die uns über die physischen und chemischen Ursachen hinsichtlich der Wirkung der Geschütze Aufschluß geben, und welche uns durch gründliche Einsichten von Vorurtheilen und Gewohnheiten zurückführen, — können demnach in Zukunft in der Kriegswissenschaft nicht mehr für überflüßig gehalten werden. Da Referent durch diese wenige Zeilen nur einen Beitrag zur Erforschung der Ursachen liefern wollte, warum nach einigem Gebrauch der Geschütze und der damit verbundenen Erwärmung der Röhren die Schußweiten bei übrigens gleichen Verhältnissen abnehmen, so wünscht er nicht, daß diese als eine Kritik jener Stelle in der angeführten Recension angesehen werden möchte, vielmehr war seine Absicht, aufmerksam zu machen, daß man nicht ohne gründliche Untersuchung der Ursachen über chemische und physische Einwirkungen auf Geschütze und Geschoße die ältere Meinungen annehmen sollte; weil in den Wissenschaften in neuerer Zeit, außerordentliche Fortschritte und viele neue Entdeckungen gemacht wurden, wodurch über manche Erscheinungen Aufschluß gegeben werden kann, die in früherer Zeit dunkel blieben.

L. von Breithaupt.

---

*) Findet auch diese Ursache in den engeren Läufen des kleinen Gewehres, selbst unter Umständen, bei den Kanonen statt: ist dies doch keineswegs bei dem kurzen Rohre des Mörsers, dessen Projectile bekanntlich mehr Spielraum haben als die Stückkugeln, und bei dem man nach 14 bis 20 Würfen keine merkliche Quantität Schmutz in dem Fluge, dennoch aber die hier erwähnte Verringerung der Wurfweiten bemerkt. Geht dem Probewurf kein Ausflammen vorher, wird die Wirkung dieses ersten Wurfes mit den übrigen in keinem Verhältniß stehen.

Anmerk. d. Herausgeb.

Digitized by Google

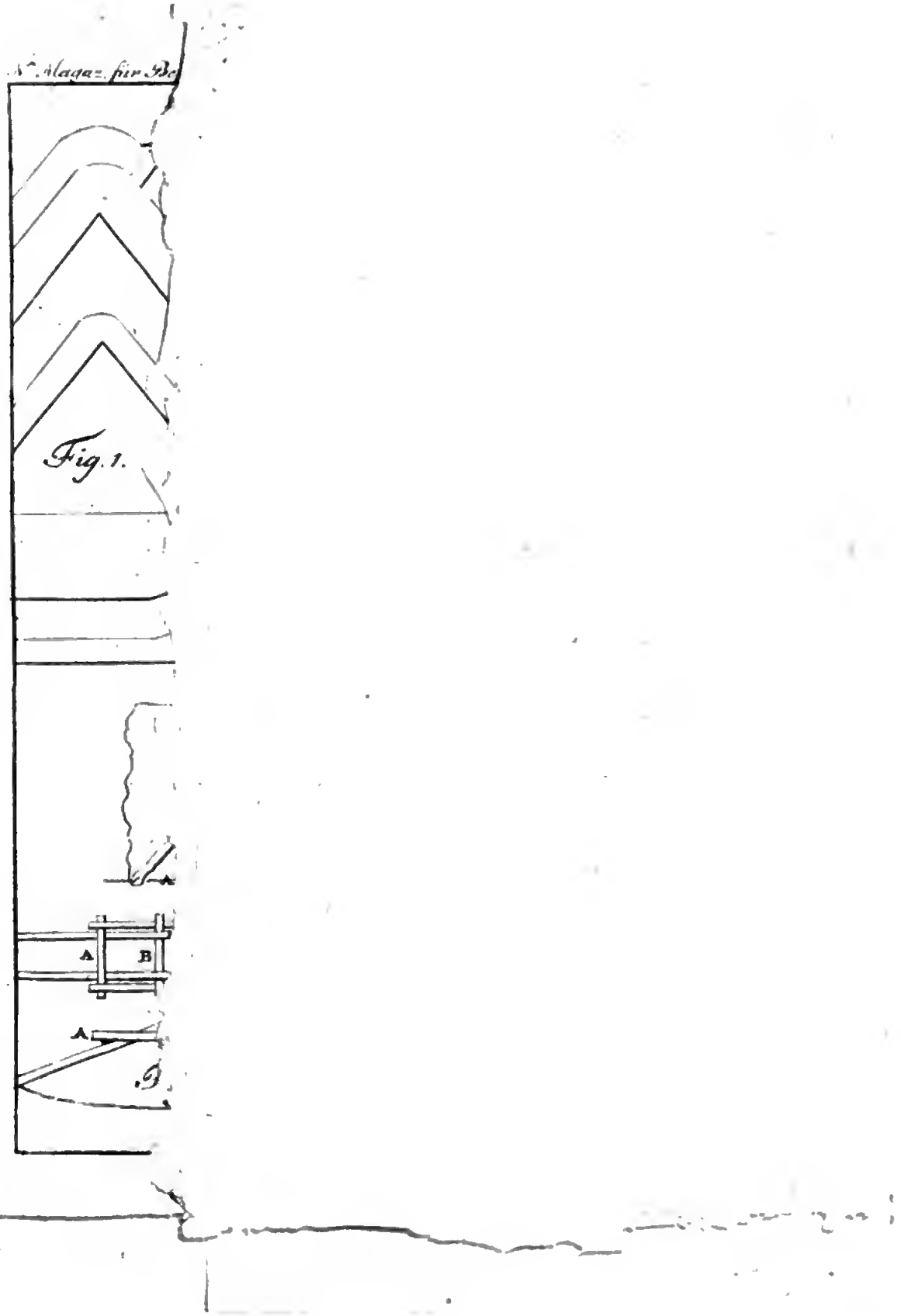
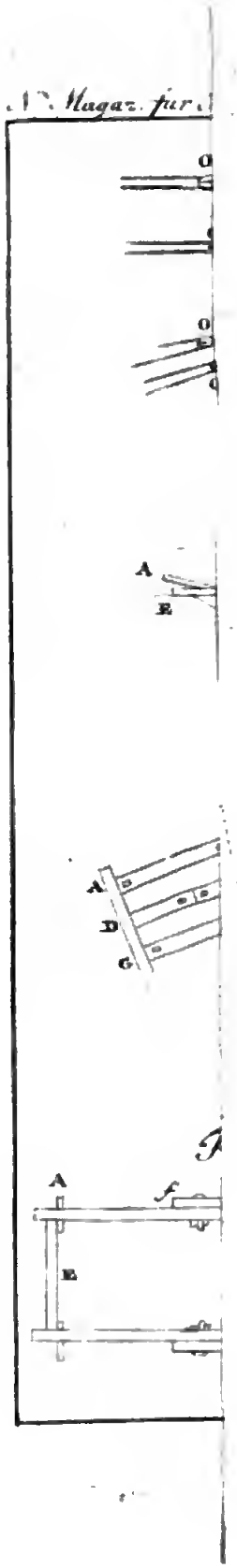


Fig. 1.
A
A
B
A
D

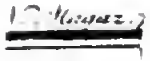
Digitized by Google


A
E
A
D
G
A
E

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



16. Wach
17 Thor-
m Durch
E. Thor m
E Dreh-
p. Grosse

Digitized by Google

Digitized by Google